

Informe técnico

¿Es esta la mejor forma de instalar Power over Ethernet (PoE)?



Se ha escrito mucho sobre Power over Ethernet (PoE), pero todavía es un tema que provoca una gran confusión e incluso preocupación en algunos sectores. En este informe trataremos de debatir la realidad de las soluciones disponibles en el mercado actual, ya cumplan las normas de la industria o no, daremos nuestra opinión sobre las posibles innovaciones en el futuro y lo que ocurre en la actualidad, para intentar mitigar las preocupaciones que se han señalado previamente y que se debaten actualmente en el sector.

Novedades

En primer lugar, deberíamos establecer el estado actual de las normas sobre PoE, ya que existe una gran cantidad de falsas afirmaciones sobre los niveles de potencia que pueden aplicarse en el cableado estructurado que cumple las normas de la industria.

La IEEE 802.3af sobre Alimentación de equipos terminales de datos (DTE) a través de mejoras en la interfaz dependiente del medio (MDI) señala 15,4 vatios de potencia suministrada y 12,95 vatios de potencia disponible, es decir, básicamente, la potencia que suministra el equipo de suministro eléctrico (PSE), como un conmutador de Ethernet o un inyector de alimentación, etc., y la que recibe el dispositivo alimentado (PD), como un teléfono IP, un punto de acceso inalámbrico o una cámara IP CCTV. La clave de esta configuración es el hecho de que el PD es el dispositivo que cuenta con la inteligencia, dicta el nivel y la clase de potencia que necesita, además de en cuál de los dos pares debe aplicarse.

En 2009, se publicó IEEE 802.3at, en donde se introdujo Enhanced PoE o PoE+. Esta norma incrementó el nivel de potencia a 34,2 vatios de potencia suministrada por el PSE y 25,5 vatios de potencia disponible en el PD y volvió a definir los términos de los dos niveles de potencia: Tipo 1 y Tipo 2.

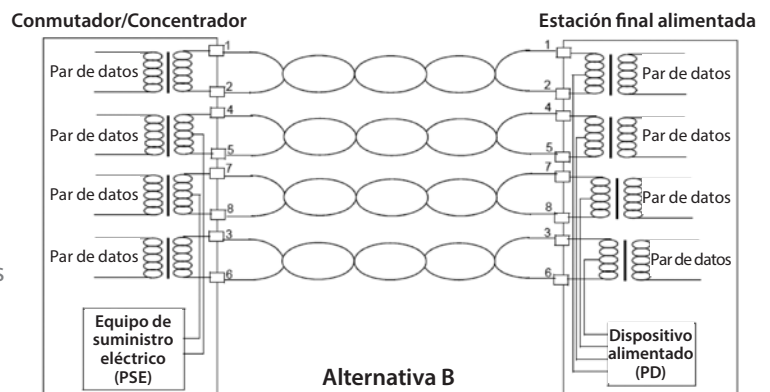
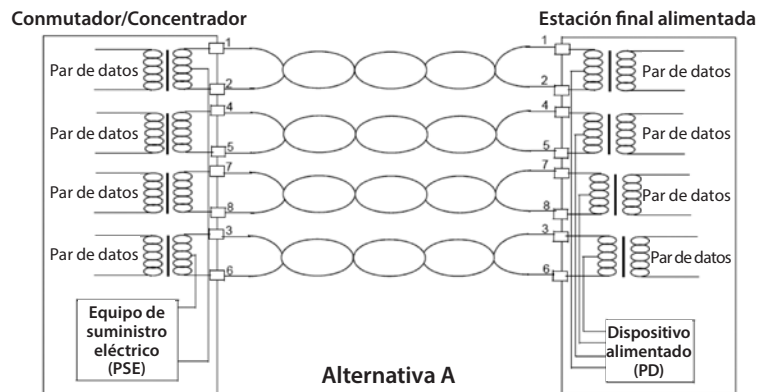
Como ya se ha mencionado, la tecnología PoE conforme con las normas se basa en la alimentación sobre dos pares y no sobre los cuatro pares, tal como se indica en el siguiente texto de la norma IEEE 802.3at:

«Un PSE debe aplicar la Alternativa A, la Alternativa B o ambas. Aunque un PSE puede aplicar tanto la Alternativa A como la Alternativa B, no debe utilizar ambas alternativas en el mismo segmento del enlace simultáneamente.»

Esto significa que un PSE debe poder suministrar potencia en cualquiera de los dos pares, mientras que el PD solo recibirá la potencia en uno de esos pares. La siguiente imagen esboza las Alternativas A y B. En la primera se suministra la potencia en los pares 1, 2, 3 y 6, y en la segunda, en los pares 4, 5, 7 y 8.

Cableado conforme con las normas

Todos los avances de PoE en la actualidad y en el futuro se basan en el cableado horizontal conforme con las normas, no en cables con conductores finos, denominados "cables de zona", ni de aluminio revestido de cobre. Este último parece



que se está generalizando a través de canales de distribución con poca o ninguna experiencia en cableado estructurado y, que por lo tanto, no tienen en cuenta las implicaciones.

El principal subproducto de PoE es el calor. Más adelante, discutiremos la totalidad de su impacto y cómo debe resolverse.

La norma IEEE 802.3at es muy clara sobre lo que debe utilizarse para su funcionamiento.

«El Tipo 2 exige un cableado de Clase D o superior, según se especifica en la norma ISO/IEC 11801:1995, con el requisito adicional de que la resistencia del bucle en corriente continua debe ser igual o inferior a 25Ω. Estos requisitos también los cumplen los cables de Categoría 5e y superiores»

Deben aclararse dos puntos de esta afirmación: con respecto a la primera línea del párrafo, la norma también indica que debería ser apto para PoE hasta 100 m en el canal. Esto también puede interpretarse con el requisito adicional de que la resistencia del bucle en corriente continua debe ser igual o inferior a 25Ω , lo que únicamente puede conseguirse utilizando cable de núcleo sólido que cumpla la norma de componentes de cable horizontal ISO/IEC 61156-1, que exige que los conductores de los cables tengan como mínimo 0,51 mm (24AWG aprox.)

No está permitido el uso de cables de 26AWG si no es para cables de conexión y de equipo, debido a la mayor atenuación de los cables, que dan lugar a longitudes más cortas e incluso a temperaturas más altas.

¿Cuáles son las perspectivas?

En la actualidad, se está debatiendo ampliamente cuál será y cuándo se desarrollará el siguiente nivel en tecnologías de alimentación. La IEEE se encuentra muy presionada para aprobar un nivel incluso más elevado de PoE.

Actualmente, se cree que se aprobará un nivel de PoE llamado UPoE en los próximos 12 meses.

La tecnología Universal Power over Ethernet (UPoE) de Cisco amplía la PoE+ actual al suministrar 60 vatios en los cuatro pares. A pesar de que esto es lo que se afirma en la publicidad, en realidad se han ajustado estrictamente a la norma 802.3at, y por lo tanto, el PD recibe en realidad 51 vatios a 50 V. El único elemento que no ha cambiado es el requisito del cableado conforme con las normas.

A la vista de la implicación de Cisco Systems, ya se están desarrollando varias aplicaciones para esta tecnología, como la alimentación de dispositivos ligeros (thin client), portátiles y consolas de operación con IP, que refuerza aún más la hipótesis de que este será el siguiente nivel.

Sistemas no conformes con las normas

Desafortunadamente, no todos los sistemas cumplen los requisitos de las normas, a pesar de que afirmen lo contrario en su publicidad. Hay sistemas que afirman que son aptos para más de 100 vatios en cable UTP de Categoría 5e.

Uno de los principales responsables es HDBase-T, una tecnología creada por varios proveedores. Como no existía una norma que cumpliera sus requisitos, crearon una propia. Es una tecnología que suministra alimentación a dispositivos audiovisuales (AV) como pantallas y monitores.

La conclusión más relevante de los informes técnicos elaborados por los proveedores de sistemas AV conformes con HDBase-T es que no funciona de la manera en la que se está promocionando y, de hecho, no son aptos para el modelo que se ha creado según 802.3at.

Estos informes técnicos señalan que las distancias implicadas son bastante inferiores a 100 m, de hecho, en el caso de vídeo ultra HD, la señal solo puede soportarse en distancias inferiores a 35 m, con cable UTP de Categoría 6, y las configuraciones de los canales tampoco cumplen las normas especificadas en ISO 11801. La instalación típica cuenta con un canal de dos conectores y, por lo tanto, una longitud de cable horizontal con dispositivos conectados directamente en cualquier extremo, por lo que no permite un campo de conexión cruzada.

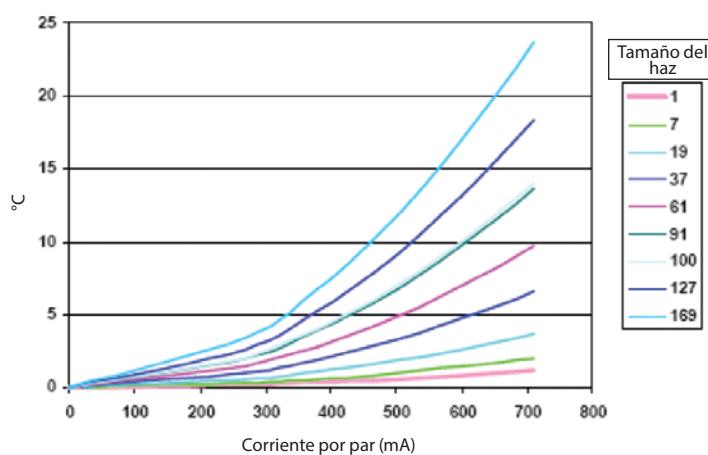
El problema es de tal magnitud, que uno de los fabricantes de equipos ha creado su propio cable S/FTP de alta especificación para dar soporte a esta tecnología.

Los inconvenientes de PoE

Existen dos grandes problemas asociados con el uso de PoE y que muchos usuarios finales y prescriptores no conocen u optan por ignorar. Por desgracia, no van a desaparecer, pero se puede hacer algo para evitarlos.

El primero de estos problemas se ha debatido ampliamente en varios sectores y ya se están tomando medidas para evitar el impacto de la acumulación del calor en los cables que transmiten PoE. Profundizaremos en esto en la siguiente sección. Sin embargo, si tenemos en cuenta las especificaciones de las normas para PoE+ de 34,2 vatios de potencia suministrada y 25,5 vatios de potencia disponible, vemos que los casi 9 vatios de diferencia se "pierden" en la transmisión. No obstante, cuando hablamos de energía, nada se pierde, sino que se convierte en otra forma de energía. En este caso, se convertirá en CALOR y si está trabajando con grandes haces de cables con alimentación, podría tratarse de una cantidad de calor importante.

El siguiente cuadro indica los posibles niveles de aumento de temperatura en el ambiente.



Esta temperatura tiene un impacto en dos áreas. En primer lugar, cómo librarse del calor no deseado, y en segundo lugar, un factor que mucha gente ignora: la temperatura que aumenta por encima de 21°C conduce a una mayor atenuación (pérdida por inserción) y una mayor atenuación implica unas distancias de transmisión más cortas. Por lo tanto, dicho de manera sencilla, un dispositivo al final de un enlace permanente de 90 m puede dejar de funcionar si el cable se calienta en exceso.

El segundo factor principal es el diseño de las salas de equipos secundarias/distribuidores de planta (SER/FD). La mayoría de arquitectos y consultores de instalaciones no están teniendo en cuenta estos espacios para el aumento de potencia y la carga de calor que PoE va a generar.

Si ponemos un ejemplo sencillo, podemos observar este factor si se instalara un catalizador Cisco teniendo en cuenta únicamente la siguiente tabla y modificando los números; si 250 dispositivos necesitan UPoE, tendremos unos requisitos de alimentación y refrigeración de 12 Kw, los conmutadores PoE no conformes que admiten un número similar de dispositivos tendrían normalmente un requisito de menos de 3 Kw.

	Norma 802.3af Clases 0 y 3 (15,4W por puerto)	Norma 802.3at Clase 4 (30W por puerto)	Cisco UPOE (60W por puerto)
4200WAC	374	192	96
6000WAC	384	269	134

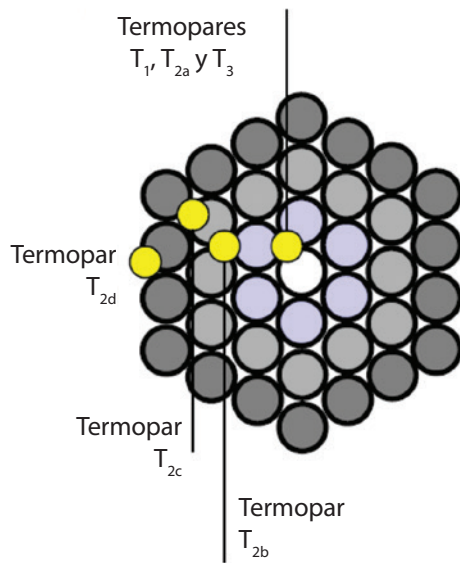
Por lo tanto, ¿soportará este nivel de carga la potencia y refrigeración suministrada a las SER? Los indicios apuntan a que no.

Probando el impacto

Al fin se empieza a comprender el alcance de los problemas y los métodos disponibles para mitigar el impacto de PoE. En 2010, ISO/IEC publicó un informe técnico, TR 29125, que estudiaba la mitigación del calor creado por PoE. No obstante, a pesar de que mucho del contenido ha sido muy útil y se han hecho buenas recomendaciones, la metodología de prueba utilizada contiene errores y se han realizado muchas suposiciones. El principal error es que los cables solo se probaron en un "espacio libre", sin ningún tipo de sistema de contención.

Cenelec, por otro lado, ha comenzado con una metodología de prueba del impacto muy sólida y basará sus recomendaciones en las conclusiones obtenidas. La metodología de prueba publicada en WD TR EN50174-99-1 especifica todos los entornos individuales además de las metodologías. También trata todos los niveles de potencia a los que el cable puede exponerse por separado, desde PoE hasta PoE+ y UPoE, etc. Conociendo el verdadero impacto, podemos mitigar el problema de forma más eficaz.

Este informe técnico indica el tamaño óptimo del haz para las pruebas (un haz de 37 cables obtiene los mejores resultados) además de dónde debe medirse la temperatura.



Los resultados de estas pruebas proporcionarán datos mucho más relevantes para establecer estrategias de mitigación.

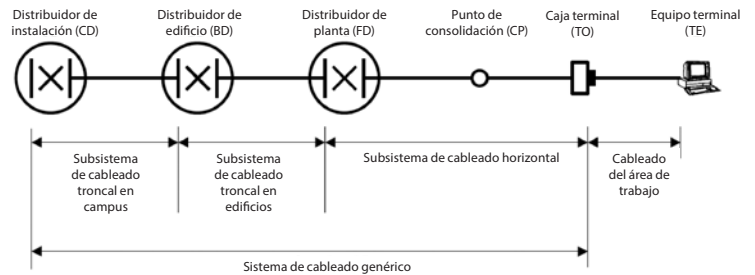
Finalmente, hay un efecto de la tecnología PoE que puede resultar más complicada de solucionar. Se trata de los efectos físicos de la conexión y desconexión constante de los conectores con alimentación. Las investigaciones han demostrado que desconectar un cable RJ45 de una toma aún con carga causa un leve arco eléctrico entre las clavijas del enchufe y la toma. Aunque dicho arco se produce en el punto inicial de contacto en vez de en la posición de conexión completa, provoca el desgaste del chapado en oro de los contactos. Si esta acción es repetida, el desgaste de las clavijas/contactos progresa hasta tal punto que afecta al rendimiento general. Por lo tanto, los organismos de normalización están considerando reducir el número de ciclos de conexión mínimo al suministrar alimentación con PoE de 750 a 100. El informe también considerará formas de abordar la reducción de este impacto.

Un nuevo enfoque de diseño del problema

Junto al método de prueba del informe técnico mencionado anteriormente en el que se pretende reducir los problemas de la tecnología PoE, se ha publicado una nueva norma que presenta una metodología de diseño para reducir el impacto de los dispositivos IP con PoE.

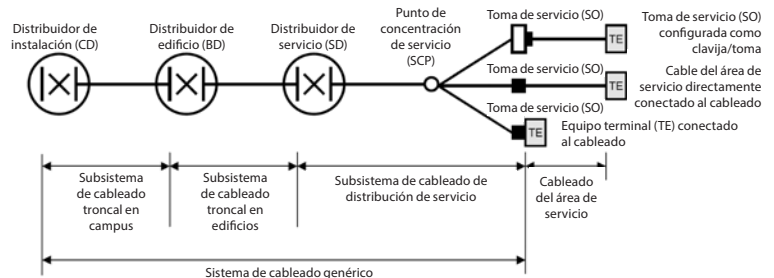
EN50173-6 – Servicios de distribución en edificios, ofrece una serie de directrices que podrían reducir aún más el impacto de PoE llevando al límite algunos de los problemas mencionados.

Esta norma es de la misma familia que el resto de las normas EN50173, por lo que los principios siguen siendo los mismos y solo cambian los acrónimos, ya que los elementos en sí se utilizan casi de la misma forma. Las siguientes imágenes muestran la jerarquía empleada en EN50173-1 y las similitudes son obvias.



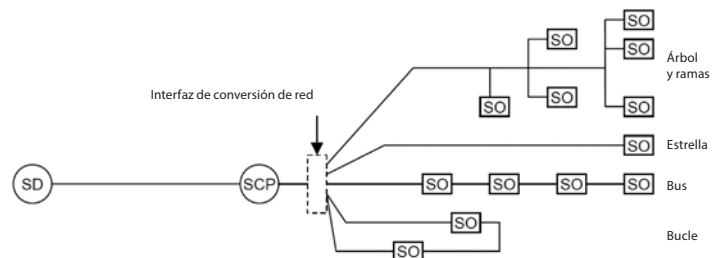
EN50173-2 – Instalaciones de oficinas

Nos hemos acostumbrado al modelo anterior, que lleva muchos años utilizándose. El siguiente modelo de EN50173-6 solo presenta diferencias en los términos utilizados. En vez de Distribuidor de planta, ahora hablamos de Distribuidor de servicio, y en vez de Punto de consolidación, tenemos Punto de concentración de servicio.



EN50173-6 – Servicios de distribución en edificios

La principal diferencia la encontramos en el SCP. Además, con la nueva norma podemos instalar un dispositivo activo como una interfaz de conversión de red (NCI) para disponer de un punto en el que la topología de la infraestructura pueda cambiar para adaptarse a los sistemas heredados del entorno de servicio en edificios.



Permite adecuar no solo la topología de estrella de las redes IP, sino también la topología de bus, de bucle y de árbol que encontramos en las redes BacNet, Echelon y LONworks que se utilizan en las aplicaciones de servicio en edificios como control de acceso, sistemas de control de edificios (BMS), etc.

La inclusión del NCI en el SCP también nos permite instalar dispositivos PoE de alcance medio en este punto. Las ventajas y desventajas de este método son bastante claras

Ventajas:

- Lleva al límite los requisitos de potencia y refrigeración.
 - Una densidad de cables con alimentación mucho menor, lo que implica una menor acumulación de calor en las rutas principales
 - Los cables se organizarán en haces más pequeños o en cables individuales y en diversas rutas, lo que implica una menor acumulación de calor
 - La menor necesidad de potencia implica una adaptación más sencilla
 - Una menor potencia implica una menor refrigeración, que puede controlarse con una refrigeración ambiental
 - Unas tiradas de cable más cortas implican un menor requisito de potencia en la transmisión y menos acumulación de calor
- Las SER existentes pueden soportar los requisitos de potencia y calor sin necesidad de nuevos y costosos diseños o soluciones de refrigeración específicas

Desventajas:

- La potencia necesaria en el SCP o punto de consolidación
- Se necesitan conectores adicionales en el modelo de canal (no obstante, esto puede solucionarse con el modelo de canal de 6 conectores)
- Es necesario el consentimiento de los consultores de instalaciones, que diseñan el resto de elementos de la infraestructura

Conclusiones

La tecnología PoE será algo definitivo y los niveles de potencia que implica continuarán incrementándose. Con ello, nace la necesidad de actuar de manera responsable a la hora de instalarla. Desafortunadamente, esto solo es así cuando existen problemas graves. Aún sigue habiendo mucha desinformación sobre esta tecnología, además de sobre sus beneficios y problemas, que además se han empeorado debido a las exageradas promesas de algunos proveedores.

El principal problema de la tecnología PoE aparece cuando se vende como modificación de aplicaciones, por ejemplo, cuando se instala en instalaciones de cableado estructurado existentes que ya se han utilizado durante varios años, y su diseño no ha tenido en cuenta el uso y las implicaciones de esta tecnología. Por desgracia, los efectos no se percibirán los primeros días de uso, puede que pasen semanas o meses para que salgan a la luz, cuando se acumule suficiente calor para provocar un problema.

Este informe técnico se ha elaborado para proporcionar un mejor entendimiento sobre la situación actual y ofrecer unas pautas para crear un diseño de red en el que se pueda instalar PoE de manera eficiente y evitar algunos de los principales problemas que hemos mencionado.

Esta nota técnica ha sido redactada por Paul Cave, Gestor Técnico, en nombre de Excel.

Sede principal en Europa

Excel House
Junction Six Industrial Park
Electric Avenue
Birmingham B6 7JJ
Inglaterra

T: +44 (0) 121 326 7557

E: sales@excel-networking.com

Sede en Oriente Medio y África

Office 11A
Gold Tower
Jumeirah Lake Towers
Dubai
Emiratos Árabes Unidos

T: +971 4 421 4352

E: salesme@excel-networking.com

www.excel-networking.com

excel
without compromise.