



# Guía de referencia del cableado y el desempeño de NBASE-T

AGOSTO DE 2016

*Autores:*

*George Zimmerman, CME Consulting*

*Bryan Moffitt, CommScope*

*Theo Brillhart, Fluke Networks*

*Thomas Kelly, Panduit*

## Descripción

La NBASE-T Alliance es un consorcio de más de 45 empresas que tienen como objetivo infundir nueva vida a las infraestructuras de las redes corporativas. La Alianza ha publicado especificaciones para el nivel físico que definen velocidades de 2,5 y 5 gigabits por segundo (Gbps) hasta una distancia de 100 metros utilizando la gran base instalada de cableado de cobre de Categorías 5e, 6 y 6A en las redes corporativas. Este documento explica cómo deben evaluar la infraestructura de cableado los propietarios y diseñadores de redes que desean implementar la tecnología NBASE-T™ sobre el cableado existente, así como la forma de examinar el desempeño esperado del NBASE-T bajo las peores condiciones de configuración del cableado, y las técnicas de mitigación para ofrecer las mejores posibilidades de que los canales de cableado sean compatibles con NBASE-T. Este artículo también describe los trabajos en curso para el desarrollo de procedimientos de medición que permitan verificar que el cableado instalado cumple los requisitos para soportar la tecnología NBASE-T.

## Introducción

La tecnología NBASE-T admite velocidades superiores a 1 Gbps, necesarias para las tecnologías inalámbricas avanzadas tales como 802.11ac. La introducción de protocolos que proporcionan mayores velocidades de transmisión de datos suele estar asociada a nuevas categorías de cableado, sin embargo la tecnología NBASE-T especifica dos nuevas velocidades de transmisión de 2,5 Gbps y 5 Gbps que aprovecharán gran parte de la base instalada de cableado de Categoría 5e y Categoría 6 para longitudes de hasta 100m. Esta tecnología es la base para un nuevo estándar del IEEE, 2.5GBASE-T y 5GBASE-T, en borrador bajo la denominación IEEE P802.3bz™.

Aunque el cableado de Categoría 6A puede asegurar la operación de NBASE-T, y el cableado instalado de Categorías 5e y 6 es probable que funcione bien en la mayoría de los casos, las especificaciones de las Categorías 5e y 6 podrían no ser suficientes para garantizar la operación de NBASE-T bajo las peores condiciones de agrupamiento de cables. Tanto la calidad del cableado instalado como las condiciones de la instalación pueden limitar el rendimiento de la tecnología NBASE-T, por lo que se están estableciendo requisitos adicionales para asegurar que el cableado instalado admita las velocidades de NBASE-T. Estos requisitos adicionales no definen categorías nuevas, sino que utilizan valores de rendimiento que generalmente están disponibles, aunque fuera del ámbito de los estándares de cableado. No obstante, habrá situaciones en las que algunos canales específicos del cableado no cumplan las necesidades de NBASE-T y podrían hacer falta técnicas de mitigación para permitir las velocidades mejoradas que ofrece NBASE-T.

## Rendimiento más allá de las especificaciones originales

NBASE-T no ha definido especificaciones para el enlace, pero tres estándares en borrador tienen especificaciones de cableado que se basan en una ampliación de los estándares de cableado para Categoría 5e, y se necesita un rendimiento adicional si el usuario pretende operar a la velocidad de 5G. Los detalles completos de los requisitos de cableado se están desarrollando en el estándar en borrador IEEE P802.3bz y en el TSB 5021 de TIA y el TR 11801-9904 de ISO. A continuación se proporciona una descripción general de las directrices que se están desarrollando en estos documentos.<sup>1</sup> IEEE P802.3bz, un estándar de nivel físico en borrador de una norma que define 2.5GBASE-T y 5GBASE-T, está alineado con la tecnología de NBASE-T así como con las velocidades de 2,5 Gbps y 5 Gbps. Para ambas velocidades, 2.5G y 5G, se requiere la evaluación de dos factores de rendimiento: los parámetros internos del cableado, y la diafonía exógena o alien crosstalk.

## Parámetros internos del cableado

La certificación de la categoría del cableado exige la medición de parámetros “internos” tales como pérdida de inserción, pérdida de retorno, y diafonía. Estas normas usan las especificaciones internas del cableado de Categoría 5e para 2.5GBASE-T, definidas hasta 100 MHz. Los requisitos de cableado para 5GBASE-T extrapolan estos requisitos hasta 250 MHz, lo cual está dentro del rango de frecuencias especificado para la Categoría 6. Esto significa que el cableado de Categoría 6 es compatible con los requisitos de parámetros internos tanto de 2.5GBASE-T como de 5GBASE-T. No significa que 5GBASE-T no pueda operar sobre la Categoría 5e, solamente que se podrían necesitar pruebas adicionales para asegurarlo.

**Tabla 1:** Parámetros internos del cableado para admitir las aplicaciones 2.5G y 5G

	2.5GBASE-T	5GBASE-T
Cat 5e instalado	✓	Se requiere ampliar la frecuencia
Cat 6 instalado	✓	✓
Cat 6A instalado	✓	✓

La evaluación en los canales de Categoría 5e de los requisitos internos del cableado para 5GBASE-T podría requerir repetir la comprobación, salvo si originalmente se midió hasta 250 MHz o más, en cuyo caso se podrían reevaluar esos resultados para establecer la compatibilidad.

1. Se espera que la norma IEEE P802.3bz sea ratificada en septiembre de 2016.

## ALSNR: el nuevo requisito de diafonía exógena

Actualmente la diafonía interna y la pérdida de retorno son compensadas significativamente por el procesamiento de señal del nivel físico, por lo que el ruido por diafonía exógena se convierte en la influencia preponderante en la calidad de la señal recibida. Para estimar el efecto de la diafonía exógena en el rendimiento del nivel físico (PHY), estas normas especifican una formulación llamada ALSNR, Relación Señal Ruido Exógeno Limitada. El ALSNR es un cálculo que combina la pérdida de inserción, el NEXT exógeno, y el FEXT exógeno, para estimar la respuesta del PHY. Esto determina si el canal tiene la SNR adecuada para admitir las nuevas velocidades de datos bajo las condiciones más desfavorables. El ALSNR se calcula a partir de mediciones que se toman de la misma forma que se usa actualmente para medir la diafonía exógena. El resultado del ALSNR proporciona un único valor numérico para el rendimiento del cableado que indica la compatibilidad con 2.5GBASE-T y 5GBASE-T. El cableado de Categoría 6A está completamente especificado con los límites de alien crosstalk más tradicionales, y el requisito de ALSNR está plenamente corroborado.

Cumplir con estos requisitos para las Categorías 5e y 6 no solo depende de la calidad del cableado y de la instalación, sino también de la longitud del mazo de cables. Los cables agrupados en un mazo tienen diafonía exógena (tanto ANEXT como AFEXT), y los mazos de mayor longitud, más apretados y más uniformes tienen más diafonía exógena. Las instalaciones actuales incluyen varios aspectos que deben identificarse y entenderse, no solamente para evaluar su capacidad, sino también para determinar si se necesita una mitigación apropiada.

## Evaluación del riesgo de la diafonía exógena

Con el fin de establecer la compatibilidad con 2.5GBASE-T y 5GBASE-T, es necesario realizar una evaluación de la instalación de cableado para determinar que canales se encuentran en riesgo de sufrir demasiada diafonía exógena. Cuando se identifica un riesgo, este podría mitigarse para mejorar el rendimiento, o comprobarse para certificar su compatibilidad. Se puede efectuar una evaluación inicial por un experto en cableado cualificado usando la documentación de la instalación original del cableado, los resultados de comprobación y las inspecciones del cableado. Esto puede utilizarse para determinar que canales pueden necesitar otra evaluación. Donde exista un riesgo elevado, se puede realizar una comprobación en campo para certificar el soporte de la aplicación. A la derecha se muestra un ejemplo de dichos riesgos.

En general, cuanto más distancia recorran juntos los cables en un mazo, mayor será la dificultad para lograr al máximo rendimiento, pero este riesgo puede reducirse implementando las mitigaciones descritas en la siguiente sección de este documento. Se recomienda la verificación para los mazos de mayor longitud y los canales más largos.

## Mitigación

Para reducir el riesgo de que la aplicación no sea compatible, se pueden seguir los pasos a continuación para obtener el mejor rendimiento posible de los canales del cableado.

1. Separar los latiguillos de equipamiento.
2. Habilitar la función de "Reducir la velocidad" del NBASE-T para negociar la mejor velocidad que se pueda admitir en una configuración concreta.
3. Desagrupar los mazos en el cableado horizontal.
4. Para despliegues selectivos de las aplicaciones 2.5GBASE-T y 5GBASE-T, utilizar posiciones no adyacentes del panel de conexión.

En caso de que no se alcancen las expectativas de rendimiento mediante los anteriores métodos de mitigación, se puede intentar mitigar la diafonía exógena usando una o más de las siguientes alternativas:

- a. Reemplazar los latiguillos de equipamiento y de usuario con cables de Categoría 6A.
- b. Reconfigurar el cableado para lograr interconexiones más directas.
- c. Reemplazar los conectores por conectores de Categoría 6A.
- d. Reemplazar el cableado horizontal con cables horizontales de Categoría 6A.

Debido a que estas estrategias de mitigación podrían perturbar los tendidos de cable o cambiar los componentes en el canal, podría hacer falta evaluar el rendimiento del canal después de la mitigación para corroborar el rendimiento requerido.

**Tabla 2:** Riesgo de no cumplir el ALSNR para aplicaciones 2.5G y 5G

Longitud del mazo de cables De 0 a 50 m	Categoría 5e	Categoría 6	Categoría 6A
2.5GBASE-T			Garantizado
5GBASE-T Garantizado			Garantizado
Longitud del mazo de cables De 50 a 75 m	Categoría 5e	Categoría 6	Categoría 6A
2.5GBASE-T			Garantizado
5GBASE-T Garantizado			Garantizado
Longitud del mazo de cables De 75 a 100 m	Categoría 5e	Categoría 6	Categoría 6A
2.5GBASE-T			Garantizado
5GBASE-T Garantizado			Garantizado

  

Riesgo de ALSNR	Alto	Medio	Bajo

## Resumen

- Las aplicaciones 2.5GBASE-T y 5GBASE-T serán soportadas sin excepciones por la base instalada de cableado de Categoría 6A previamente certificado.
- Las aplicaciones 2.5GBASE-T y 5GBASE-T serán soportadas por la mayoría de la base instalada de infraestructuras de Categoría 5e y Categoría 6 previamente certificadas, pero no está garantizado en todos los casos. La calidad del cableado, el tamaño del mazo, y la longitud del enlace afectan a la capacidad de la infraestructura existente para operar a estas velocidades de datos más elevadas. Una evaluación de riesgos puede indicar donde podría haber problemas y es posible realizar una comprobación en campo para certificar la compatibilidad cuando sea necesaria una seguridad total.
- Las recomendaciones de los estándares de cableado, así como de los fabricantes de cableado y de comprobadores en campo, se perfeccionarán conforme se consoliden las normas y aumente el equipamiento disponible.

© 2016 NBASE-T Alliance, Inc. Todos los derechos reservados. Se prohíbe terminantemente el uso no autorizado.

NBASE-T<sup>TM</sup>, NBASE-T Alliance<sup>SM</sup>, y todos los logotipos de NBASE-T que se muestran en este documento son marcas comerciales registradas o no registradas, marcas de servicio y/o marcas de certificación de NBASE-T Alliance, Inc. o sus licenciatarios en los Estados Unidos y en otros países. Todos los derechos reservados. Se prohíbe terminantemente el uso no autorizado. Otros nombres, marcas, y logotipos que se muestran en este documento son marcas registradas y/o marcas de servicio de sus respectivos propietarios.

Las especificaciones y el contenido están sujetos a cambios sin previo aviso.



3855 SW 153RD DRIVE  
BEAVERTON, OR 97003  
USA  
WWW.NBASET.ORG

La NBASE-T Alliance es un esfuerzo cooperativo de todo el sector dirigido a facilitar el desarrollo e implementación de productos que admitan Ethernet 2.5G y 5GBASE-T. Esta alianza publica especificaciones, desarrolla planes de interoperabilidad y certificación y propicia el logro de consensos para ayudar a finalizar el estándar IEEE P802.3bz.