

# Realice verificaciones RFC 6349 con TrueSpeed de VIAVI Solutions. Experimente la red del modo que lo hacen sus clientes

RFC 6349 es un protocolo de control de transmisión (TCP), metodología de verificación de rendimiento creada conjuntamente por VIAVI junto con representantes de Bell Canada y Deutsche Telekom. El RFC 6349 ha sido lanzado por la organización Internet Engineering Task Force (Grupo Especial sobre Ingeniería de Internet)(IETF). Este aparato permite realizar verificaciones de modo reiterado para un análisis de rendimiento TCP incluyendo procesos, métricas y pautas para optimizar el rendimiento de la red y del servidor.

Esta nota de aplicación resume el "Marco para la verificación de rendimiento TCP" RFC 6349 y destaca la implementación automática VIAVI RFC 6349 que cumple con todos los requisitos, TrueSpeed™, ahora disponible en el Comprobador de redes portátil MTS-5800, MTS 5800-100G, MAP-2100 y VIAVI Fusion, un sistema de pruebas y aseguramiento de redes virtuales.

Esta nota de la aplicación también aborda la integración de TrueSpeed RFC 6349 con el estándar de activación del servicio Ethernet ITU Y.1564. Esta potente combinación de pruebas ofrece un mecanismo completo para garantizar una experiencia optimizada al cliente final en entornos multiservicio (como Triple Play).

## Metodología de verificación RFC 6349 TCP

El RFC 6349 detalla una metodología práctica de medición integral de rendimiento TCP en una red IP gestionada con el propósito de brindar una indicación más exacta acerca de la experiencia del usuario. En el marco RFC 6349, los parámetros TCP e IP se especifican también para optimizar el rendimiento TCP.

El RFC 6349 siempre recomienda realizar una prueba de activación de las capas 2/3 antes de realizar la verificación TCP. Después de verificar la red en las capas 2/3, el RFC 6349 detalla cómo llevar a cabo los siguientes tres pasos de verificación:

- Detección de ruta MTU (según el protocolo RFC 4821) para verificar la unidad de transmisión máxima (MTU) con un segmento TCP activo; hacer una verificación a escala para asegurarse que la carga útil no se fragmente.
- Referencia de retardo de ida y vuelta y banda ancha para predecir el tamaño de ventana TCP óptimo para poder calcular automáticamente el TCP BDP.
- Verificaciones simples y múltiples de rendimiento de conexión TCP para verificar las predicciones acerca del tamaño de ventana que permiten una verificación TCP de "tubería completa".

Las siguientes subsecciones brindan detalles para cada paso de la verificación RFC 6349.

### Ruta de descubrimiento MTU (según el protocolo RFC 4821)

Las implementaciones TCP deberían seguir las técnicas MTU de detección de ruta (PMTUD) que se basan en el protocolo de control de mensaje por Internet (ICMP). Deben “fragmentar” los mensajes para poder aprender la ruta de la MTU. Cuando un equipo tiene que enviar un paquete de datos que tiene el bit don't fragment (no fragmentar, DF) en la IP de cabecera y el paquete es más grande que la MTU del próximo salto, se deja caer el paquete y el equipo envía un mensaje para fragmentar ICMP al host que originó el paquete. El mensaje para fragmentar ICMP incluye la MTU del próximo salto, la cual es utilizada por PMTUD para ajustarse a sí misma. Desafortunadamente, debido a que muchos gestores de redes deshabilitan el ICMP por completo, esta técnica puede llegar a ser poco fiable.

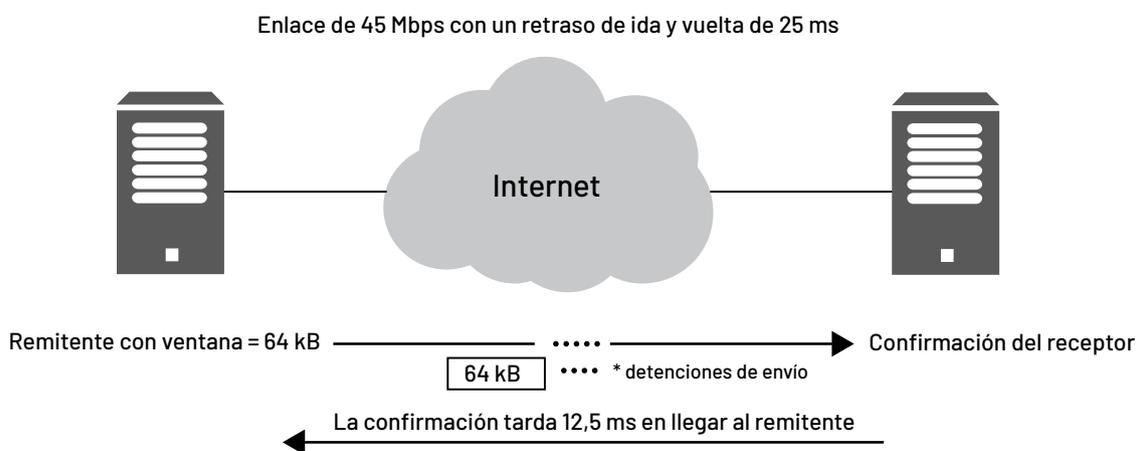
Por lo tanto, el RFC 6349 sugiere que se realice una detección de la capa de ruta de paquetización MTU (PLPMTUD) según el RFC 4821 para verificar la ruta de la red MTU, ya que puede ser utilizada con o sin ICMP. PLPMTUD especifica que el tráfico TCP en vivo se utiliza para consultar la red en busca de la MTU. Se implementa la misma técnica de configuración del bit DF del paquete IP pero no se basa en el ICMP, ya que utiliza una sesión TCP en vivo. El algoritmo utiliza las condiciones de retransmisión TCP para buscar la MTU, la cual se utiliza para evitar la fragmentación en todos los pasos siguientes.

### Referencia de retardo de ida y vuelta y banda ancha

Antes de que pueda comenzar la verificación TCP, es importante determinar la referencia de tiempo de ida y vuelta (RTT) o el retardo inherente no congestionado y el ancho de banda de cuello de botella (BB) de la red integral. Las mediciones de referencia se usan para calcular el BDP y para ofrecer estimaciones para los tamaños de la ventana de recepción TCP (RWND) y enviar a un búfer conectado que será utilizado en los siguientes pasos de la verificación.

En un enlace de red de área amplia (WAN), el TCP debe estar configurado correctamente para ajustar el número de bytes que el emisor puede transmitir antes de recibir una confirmación (ACK) del receptor. Este número de bytes “en vuelo” se denomina normalmente “TCP Window”, aunque en realidad existen varios mecanismos TCP funcionando.

La Figura 1 describe el concepto de TCP de bytes de datos en vuelo de un enlace WAN de 45 Mbps con un retardo de ida y vuelta de 25 ms (RTD) o latencia.



1107.0422

Figura 1. Ilustración de los bytes de datos en vuelo en un enlace WAN de 45 Mbps con un RTD de 25 ms

En la figura 1, la ventana TCP se encuentra sintonizada incorrectamente, por lo que el emisor solo envía 64 kB antes de solicitar un ACK.

Como lo detalla el RFC 6349, el BDP es la ventana óptima del TCP y se calcula como sigue:

$$\text{BDP} = \frac{\text{ancho de banda de cuello de botella del enlace} \times \text{tiempo de ida y vuelta}}{8}$$

En este ejemplo, el BDP sería de 140 kB, lo que es más del doble del tamaño de la ventana de 64 kB del emisor, por lo que este solo lograría un rendimiento de 20 Mbps.

El RFC 6349 define estos mecanismos para la medición del RTT:

- generación de tráfico activo en las capas 2/3 y un “bucle invertido” de un extremo al otro
- capturas de paquete
- gestión extendida de bases de información (MIB)(RFC 4898) de dispositivos de red
- pings ICMP

El BDP depende de ambos, el RTT y el BB, por lo que también requiere medición BB. La verificación de las capas 2/3, como RFC 2544, adoptado para redes operativas, está especificado como un medio de medición de BB. Una vez que se conocen el RTT y el BB, el RFC 6349 permite computar el rendimiento TCP esperado para realizar las siguientes pruebas de rendimiento.

### Verificaciones simples y múltiples de rendimiento de conexión TCP

Decidir si se llevará a cabo una verificación de conexión TCP individual o múltiple depende del tamaño del BDP en relación con el TCP RWND configurado en el entorno del usuario final. Por ejemplo, si el BDP de una red de larga distancia (LFN) es de 2 MB, es probablemente más realista verificar esta ruta de red con conexiones múltiples. Asumiendo los tamaños típicos de TCP RWND del host de 64 kB (por ejemplo, de Windows XP), si se utilizan 32 conexiones TCP se emularía una situación de oficina pequeña.

Aunque el protocolo RFC 6349 no exige la verificación de conexiones múltiples, es muy recomendable, ya que es la forma más realista de verificar con precisión el rendimiento TCP. El RFC 6349 también define las métricas específicas que se van a medir durante las pruebas de rendimiento TCP que se abordan a continuación.

### Métricas RFC 6349

A continuación se indican métricas TCP del RFC 6349 junto con ejemplos de cómo utilizarlas para diagnosticar causas de un rendimiento deficiente de TCP.

#### Tiempo de transferencia TCP

La primera métrica TCP del RFC 6349 es el tiempo de transferencia TCP, lo que simplemente mide el tiempo que lleva transferir un bloque de datos entre conexiones TCP simultáneas. El tiempo idóneo para la transferencia TCP se deriva de la ruta de red BB y de las sobrecargas de varias capas 1/2/3 asociadas con una ruta de red, por ejemplo, la transferencia en bloque de 100 MB en cinco conexiones simultáneas TCP a través de un servicio Ethernet de 500 Mbps, donde cada conexión carga 100 MB. Cada conexión podría alcanzar un nivel de rendimiento diferente durante una verificación. Por lo tanto, determinar la tasa de rendimiento global no siempre es fácil, especialmente cuando el número de conexiones aumenta.

El tiempo ideal de transferencia TCP es de aproximadamente ocho segundos; sin embargo, en este ejemplo, el tiempo real de transferencia TCP fue de 12 segundos. El índice de transferencia TCP sería  $12 \div 8 = 1,5$ , lo que indica que la transferencia entre todas las conexiones tardó 1,5 veces más que el tiempo de transferencia ideal.

## Eficacia TCP

Las retransmisiones TCP son un fenómeno común en cualquier red de comunicación TCP/IP. Es difícil determinar el número de retransmisiones que afectarán al rendimiento cuando solo se utiliza el propio número. El RFC 6349 define una nueva métrica para llegar a comprender el porcentaje relativo de una transferencia de red utilizado previamente debido a la retransmisión de una carga útil.

Esta métrica es la métrica de eficiencia TCP, o el porcentaje de bytes que no han sido retransmitidos y se define como sigue:

$$\frac{\text{bytes transmitidos} - \text{bytes retransmitidos}}{\text{bytes transmitidos}} \times 100$$

Los bytes transmitidos son la cantidad total de bytes TCP de carga útil transmitidos incluyendo los bytes originales y los retransmitidos. Esta métrica nos permite comparar entre varios mecanismos de calidad de servicio (QoS) como la gestión de tráfico, prevención de congestiones y varias implementaciones TCP como Reno y Vegas por nombrar algunas.

Por ejemplo, si se enviaron 100.000 bytes y 2000 tuvieron que ser retransmitidos, entonces la eficacia TCP se calcularía así:

$$\frac{100.000 - 2000}{100.000} \times 100 = 98,03 \%$$

Tenga en cuenta que los porcentajes de pérdida de paquete de las capas 2/3 no se relacionan directamente con los porcentajes de retransmisión de bytes porque la distribución de la pérdida de paquete puede afectar ampliamente el modo en el que TCP retransmite.

## Porcentaje de retardo de búfer

El RFC 6349 también define el porcentaje de retardo de búfer, que representa un aumento en RTT durante una verificación de rendimiento TCP desde el RTT de referencia. Este último es inherente a la ruta de red sin congestión.

El porcentaje de retardo del búfer se define como sigue:

$$\frac{\text{RTT promedio durante la transferencia} - \text{RTT de referencia}}{\text{RTT de referencia}} \times 100$$

Por ejemplo, utilice la siguiente fórmula para calcular el porcentaje de retardo del búfer de una red con una ruta RTT de referencia de 25 ms que aumenta a 32 ms durante una transferencia promedio RTT TCP.

$$\frac{32 - 25}{25} \times 100 = 28 \%$$

En otras palabras, la transferencia TCP experimentó un 28 por ciento adicional de RTD (congestión) que podría haber provocado una disminución proporcional en el rendimiento global TCP, trayendo como consecuencia mayores retardos para el usuario final.

## Directrices de ajuste TCP de RFC 6349

En aquellos casos en los que el rendimiento TCP no cumple con las expectativas, el protocolo RFC 6349 proporciona directrices para posibles causas.

- Los dispositivos intermedios de red pueden regenerar activamente la conexión TCP y pueden alterar el tamaño TCP RWND, MTU y de otros elementos.
- La limitación de índices debido a control en oposición al moldeado provoca una retransmisión TCP excesiva debido a pérdidas residuales.
- Máximo espacio TCP en el búfer  
 Todos los sistemas operativos poseen un mecanismo global que limita la cantidad de memoria del sistema utilizada por las conexiones TCP. En algunos sistemas, cada conexión está sujeta a un límite de memoria que se aplica a la cantidad total de memoria utilizada para datos de entrada, de salida y controles. En otros sistemas, existen límites separados para los espacios por conexión de entrada y salida en el búfer. Los hosts IP cliente/servidor podrían configurarse con límites de espacio TCP máximo en el búfer que son demasiado pequeños para redes de alto rendimiento.
- Tamaños del soporte del búfer  
 La mayoría de los sistemas operativos soporta límites separados por conexión de envío y recepción que se pueden ajustar dentro de los límites máximos de memoria. Estos soportes de búfer deben ser lo suficientemente grandes como para sostener un BDP completo de bytes TCP más la sobrecarga. Se pueden utilizar varios métodos para ajustar el tamaño del soporte del búfer, pero el ajuste automático del TCP se realiza automáticamente para obtener un balance óptimo de rendimiento TCP y del uso de la memoria.

Consulte en el protocolo RFC 6349 la lista completa de problemas de red/host y las soluciones recomendadas.

## VIAMI implementa el RFC 6349

VIAMI integró el método de verificación RFC 6349 en sus múltiples comprobadores de redes portátiles, un dispositivo de prueba montado en bastidor y un sistema de prueba de red basado en software. TrueSpeed utiliza archivos de configuración de verificación para que los técnicos puedan simplemente cargar la configuración de una prueba, presionar "ir" y publicar un informe de prueba con sus resultados.

La Figura 2 describe un escenario en el que se utiliza la función de verificación TrueSpeed de VIAMI.

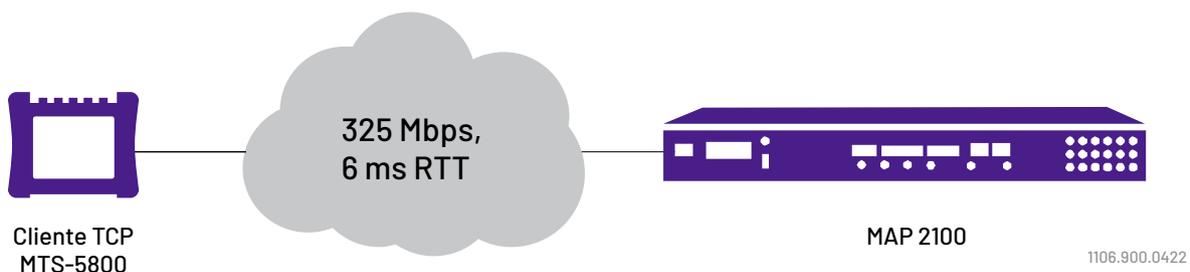


Figura 2. Escenario de prueba para llevar a cabo la verificación de rendimiento TrueSpeed

Se trata de una LFN con una tasa de información comprometida con un cliente (CIR) de 325 Mbps, RTT de ~6 ms y un BDP de ~250 kB. En este ejemplo, el MTS-5800 funciona como un cliente TCP que realiza las verificaciones de rendimiento de carga al servidor TCP, que también es un OneAdvisor 800 Transport.

La prueba comienza automáticamente y se completa en un promedio de tiempo de 3 minutos utilizando los ajustes de fábrica recomendados. Cada paso de la prueba proporciona resultados gráficos.

Las pruebas tienen lugar en el orden especificado en el RFC 6349 siendo la primera la prueba MTU de ruta. La Figura 11 muestra los resultados de esta prueba utilizando nuestro ejemplo de red con una ruta MTU de 1500 bytes.

Hay dos flujos de trabajo para la prueba TrueSpeed:

- Modo de prueba de instalación: el usuario solo debe introducir las direcciones y el valor de CIR. MTS rellena automáticamente todos los parámetros TCP según RFC 6349.
- Modo de prueba de solución de problemas: los usuarios más avanzados pueden controlar numerosos aspectos de la prueba TCP para llevar a cabo análisis centrados que también incluyen una prueba avanzada de conformación del tráfico.

Los temas siguientes resumen los dos modos de prueba.

### Modo de prueba de instalación

En este modo, se envía al técnico para entregar/instalar un nuevo servicio al cliente final y ejecuta en primer lugar la prueba RFC 2544 o Y.1564 de las capas 2/3. A continuación, con la misma información de direcciones MTS (por ejemplo, direcciones IP, VLAN, QoS), realiza la prueba de instalación automatizada de TrueSpeed.

Con un MTS remoto configurado con una dirección IP, todas las pruebas se realizan desde un MTS local (prueba individual RFC 6349). A continuación se indica un resumen de la secuencia de pruebas.

El técnico introduce CIR y el tiempo de prueba.

- MTS rellena automáticamente todos los campos para el tamaño de ventana TCP y el recuento de conexiones.
- MTS ejecuta la carga y después las descargas (prueba de velocidad) desde la unidad local.
- Informa de una sencilla pasa/falla y lo comunica al MTS local.

A continuación, se representa una guía paso a paso más detallada junto con pantallas de referencia de MTS.

1. El técnico configura la dirección IP (y las VLAN si se utilizan) para MTS local y remoto y, posteriormente, también se puede generar un ping para comprobar la conectividad de capa 3.

El MTS local se conecta al MTS remoto y utiliza el puerto TCP 3000 para toda la configuración de prueba y la recuperación de resultados.



Figura 3. Configuración de dirección IP

2. El técnico configura una pantalla para probar el SLA en la capa 4 como se indica a continuación:

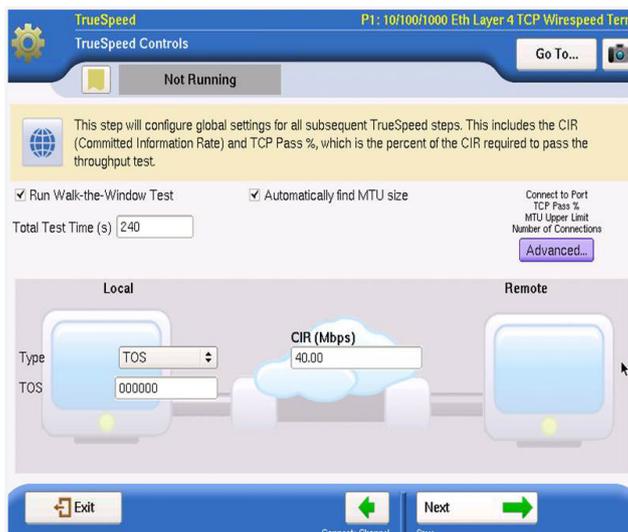


Figura 4. Configuración de prueba de SLA

1. Tiempo de verificación total para todas las pruebas de TCP (mínimo de 30 segundos).
2. Ajustes locales y remotos de QoS/VLAN (VLAN no mostrada).
3. Capa 1/2 CIR para el servicio objeto de prueba.

No hay que configurar tamaños de ventana TCP complejos ni número de conexiones. MTS utiliza RFC 6349 para calcular automáticamente estos valores para el usuario.

3. El técnico hace clic en **Run Test (Realizar prueba)**.

El MTS local realiza automáticamente la prueba RFC 6349 tanto en dirección ascendente como descendente (secuencialmente, como una prueba de velocidad).

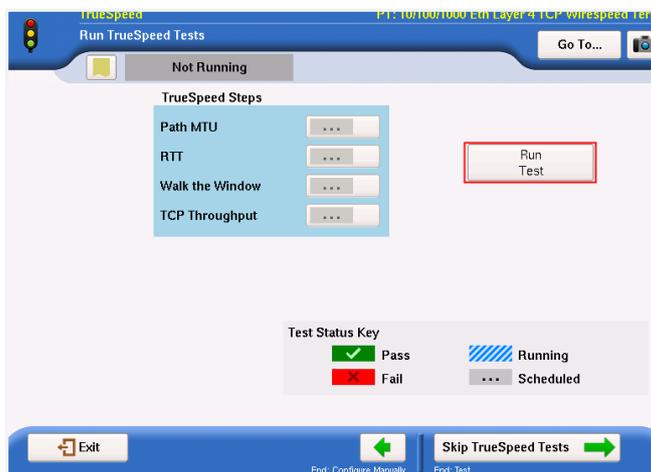


Figura 5. Ejecución de la prueba RFC 6349

A continuación, las siguientes pruebas se realizan según RFC 6349 con una breve descripción; se ofrece una descripción más detallada en la sección siguiente Modo de prueba de solución de problemas.

- Detección de ruta MTU (según el protocolo RFC 4821): para verificar la MTU con un segmento TCP activo para asegurarse de que la carga útil no se fragmente.
- Prueba de RTT: mide el RTT del servicio y predice el tamaño de ventana TCP óptimo para poder calcular automáticamente el TCP BDP.
- Walk-the-Window: realiza cuatro pruebas diferentes del tamaño de ventana TCP y aumenta el rendimiento del 25 % al 100 % de la capa 4 CIR
- Rendimiento TCP: realiza una prueba de rendimiento más detallada en CIR y genera un resultado de pasa/falla, métricas de RFC 6349 y gráficos detallados

Los resultados de las pruebas Walk-the-Window se muestran y se pueden consultar haciendo clic en el cuadro situado al lado del resultado.

Téngase en cuenta que hay un botón Upstream (ascendente) y Downstream (descendente) para las pruebas. En este ejemplo, el Ascendente tenía un control de 40 Mbps y tuvo importantes problemas de rendimiento con todos los ajustes de ventana. El ajuste de la ventana CIR es siempre la cuarta ventana que se verifica, que en este caso debería haber generado un resultado de 40 Mbps.

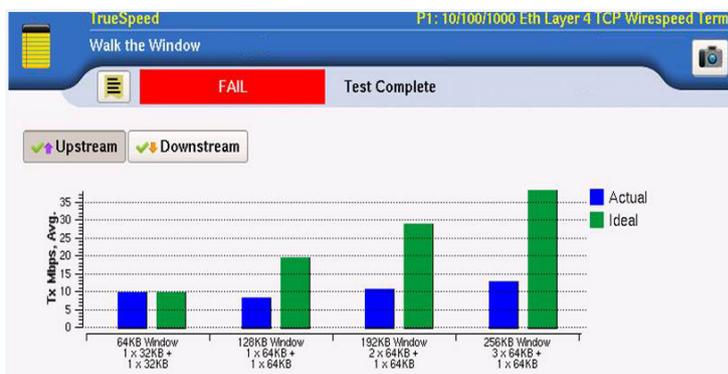


Figura 6. Pantalla de prueba Walk-the-Window – Ascendente

En la Figura 7, no había control en la dirección Descendente y el rendimiento fue el ideal en todos los casos, incluido el tamaño de la cuarta ventana (que fue igual al tamaño de la ventana CIR).

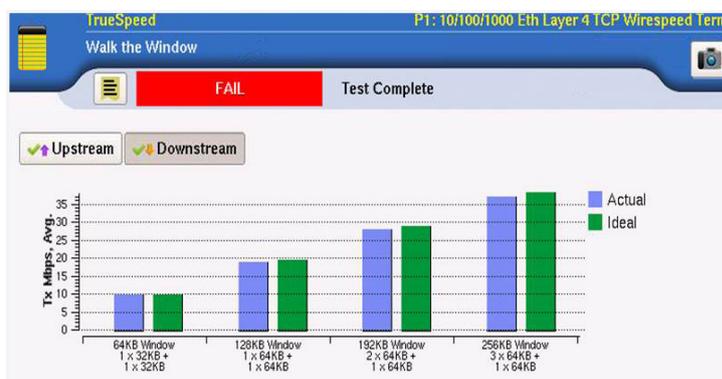


Figura 7. Pantalla de prueba Walk-the-Window – Descendente

Como se ha indicado anteriormente, la prueba de rendimiento TCP se realiza en el tamaño de la ventana CIR (4ª de la serie Walk the Window) y ofrece una prueba más larga y detallada.

Después de realizar la prueba, el usuario puede ver un simple resultado de pasa/falla (Figura 8) junto con una pantalla de resultados de la prueba de rendimiento detallada (Figura 9); en este ejemplo, la prueba falló en dirección Ascendente debido al control de 40 Mbps. El rendimiento real del cliente sería únicamente de 12,3 Mbps en esta condición. Además, las métricas de eficiencia de TCP y de retardo de búfer ayudan a diagnosticar la causa de un rendimiento TCP defectuoso. En este ejemplo, el control anula los paquetes.

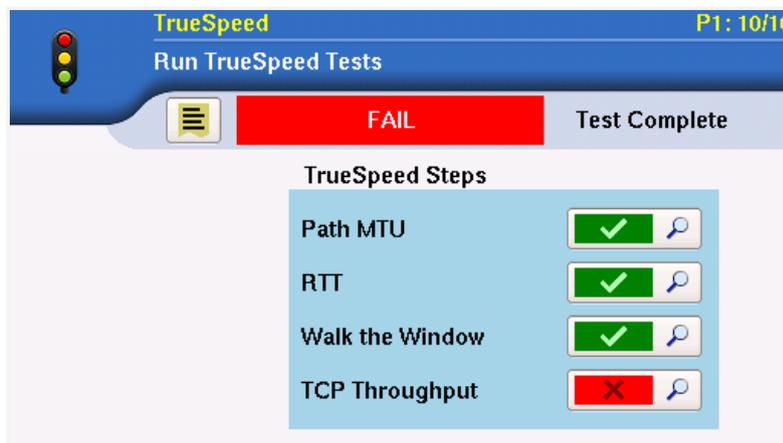


Figura 8. Resultados de la prueba pasa/falla

Una vez terminada la prueba, se genera un informe de prueba gráfico; también se puede guardar la configuración de la prueba.

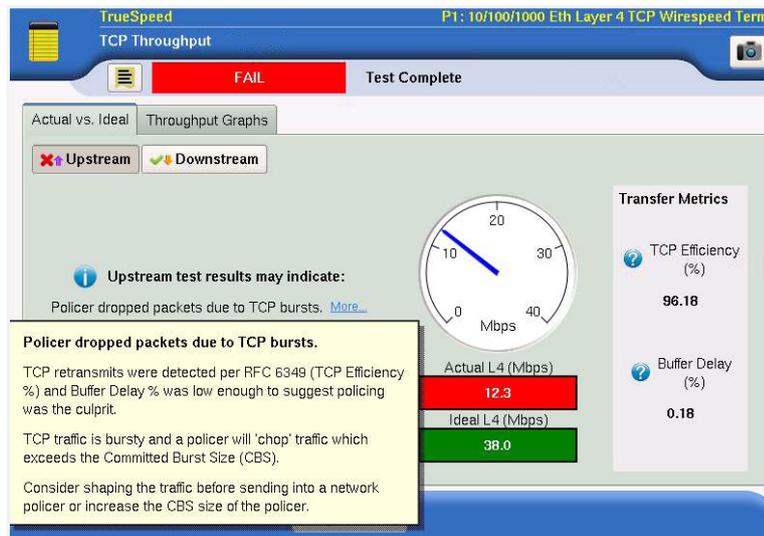


Figura 9. Resultados detallados de la prueba de rendimiento TCP

## Modo de prueba de solución de problemas

En este modo, el usuario también puede cargar una configuración de prueba o configurarla manualmente. Este modo es altamente configurable para el técnico de campo avanzado y se explora un escenario de prueba más detallado con una explicación también más detallada de la teoría TCP y los resultados de RFC 6349.

El usuario puede ejecutar todos los pasos de la prueba RFC 6349 o un subconjunto de dichas pruebas como se muestra en la Figura 10. En este ejemplo, el CIR es 325 Mbps y RTT es 6,5 ms.



Figura 10. Ajuste de la configuración de la prueba TrueSpeed

La prueba comienza automáticamente y se completa en un promedio de tiempo de 3 minutos utilizando los ajustes de fábrica recomendados. Cada paso de la prueba proporciona resultados gráficos.

Las pruebas tienen lugar en el orden especificado en el RFC 6349 siendo la primera la prueba MTU de ruta. La Figura 11 muestra los resultados de esta prueba utilizando nuestro ejemplo de red con una ruta MTU de 1500 bytes.

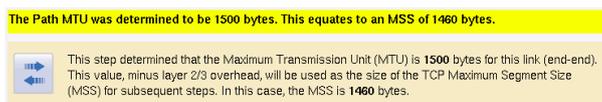


Figura 11. Resultados de la prueba de ruta MTU

Después de completar la prueba de ruta MTU, TrueSpeed pasa a la prueba RTT, la cual es esencial ya que BDP indica la ventana TCP ideal. BDP se utiliza en los pasos de pruebas siguientes para predecir el rendimiento TCP ideal.

La Figura 12 muestra los resultados de la prueba RTT para este ejemplo con un RTT de 6,5 ms.

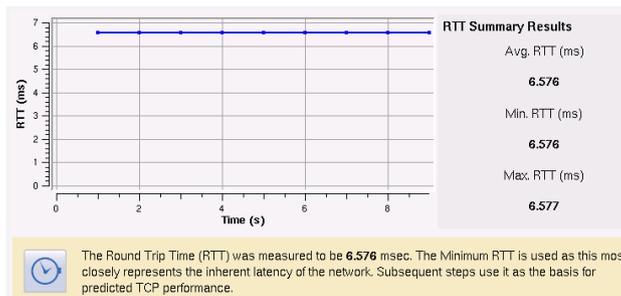


Figura 12. Resultados de la prueba RTT

La prueba Walk the Window proporciona una caracterización informativa de los resultados del tamaño de la ventana verificada y los resultados esperados. La prueba Walk the Window utiliza los parámetros de las pruebas de ruta MTU y RTT para llevar a cabo las pruebas de rendimiento de tamaño de ventana. La Figura 13 muestra los resultados de la prueba Walk the Window.



Figura 13. Resultados de la prueba Walk the Window

En el ejemplo de la Figura 13, el rendimiento real de TCP solo saturaría el CIR de 325 Mbps con un tamaño de ventana TCP configurado a 256 kB. Muchas veces, los ordenadores de host final utilizan ventanas mucho más pequeñas, por ejemplo de 64 kB, lo que resulta en un rendimiento mucho menor del esperado. Aquí podemos ver como una ventana de 64 kB solo logra ~80 Mbps.

A continuación, la prueba de rendimiento TCP permite un análisis detallado de la problemática del tamaño de ventana y proporciona resultados métricos RFC 6349 para ayudar con el diagnóstico. En la Figura 10, la ventana TCP aumentó a 384 kB (utilizando tres conexiones de 128 kB), lo que ha sobrepasado significativamente los 325 Mbps de CIR. Los usuarios finales normalmente piensan de forma extrema: "cuanto más grande sea la ventana, mejor". Sin embargo, como se puede ver en este entorno WAN en la Figura 14, el control de red se activó a los 325 Mbps CIR y degradó significativamente el rendimiento TCP.

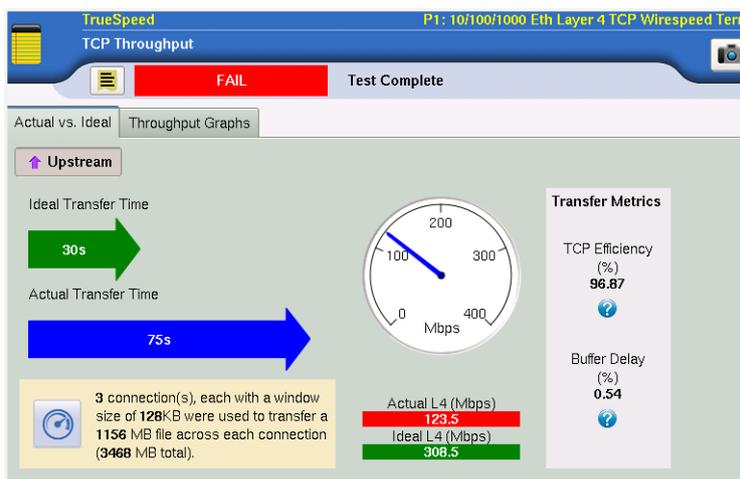


Figura 14. Resultados de la prueba de rendimiento TCP (vista básica)

Aquí podemos ver que la métrica de eficiencia TCP del 96,87 por ciento y el porcentaje de retardo del búfer de tan solo el 0,54 por ciento indican que la causa de la brecha de rendimiento es una pérdida en lugar de un retardo del búfer. La Figura 15 muestra un análisis más detallado de los gráficos de rendimiento.

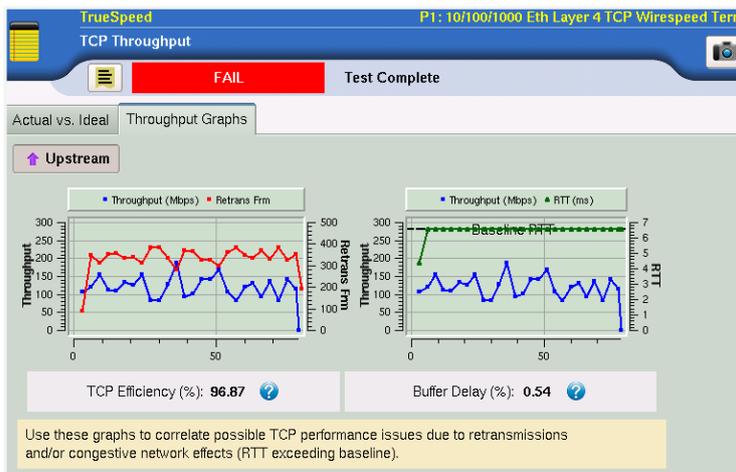


Figura 15. Gráficos de prueba de rendimiento TCP

VIAMI extiende la verificación RFC 6349 y brinda una prueba de moldeado de tráfico. El moldeado de tráfico es la memoria intermedia inteligente de red en la que el dispositivo de red moldea el tráfico según el CIR. El moldeado de tráfico debería realizarse en las instalaciones del cliente en el dispositivo periférico del equipo (CPE), pero los proveedores de red también pueden moldear el tráfico para mejorar sustancialmente el rendimiento TCP y la experiencia del cliente final.

Al no moldear el tráfico TCP mientras pasa de una interfaz de mayor velocidad a una de menor velocidad, los controladores de la red pueden perjudicar el rendimiento TCP. Al contrario que el moldeado, el control retira el exceso de tráfico del CIR provocando retransmisiones TCP y degradando gravemente el rendimiento del usuario final. La Figura 16 muestra el contraste entre un moldeador y un controlador de tráfico.

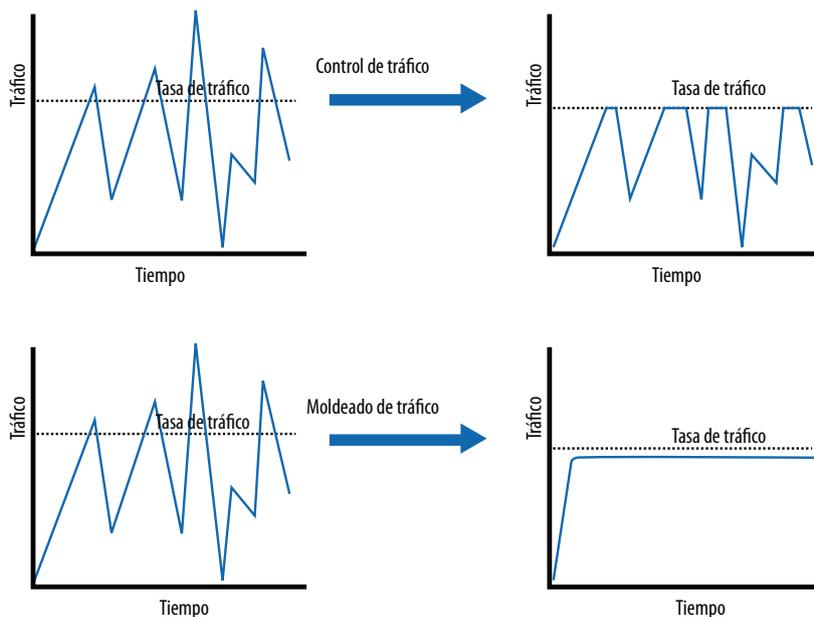


Figura 16. Funcionamiento de un moldeador frente a un controlador de tráfico

TrueSpeed brinda resultados de verificación de moldeado de tráfico que muestran claramente la diferencia entre controlar y moldear el tráfico. La Figura 17 muestra tráfico que se controla y que tiene una distribución irregular del ancho de banda entre cuatro conexiones TCP.

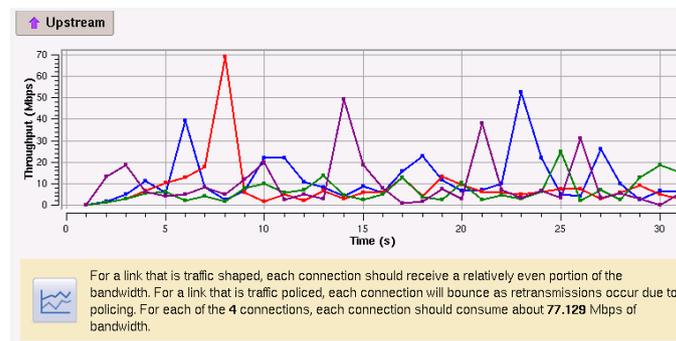


Figura 17. Resultados TrueSpeed de moldeado de tráfico (donde se controla el tráfico)

La Figura 18 muestra el moldeado de tráfico con distribuciones de ancho de banda muy parejas entre cuatro conexiones TCP.

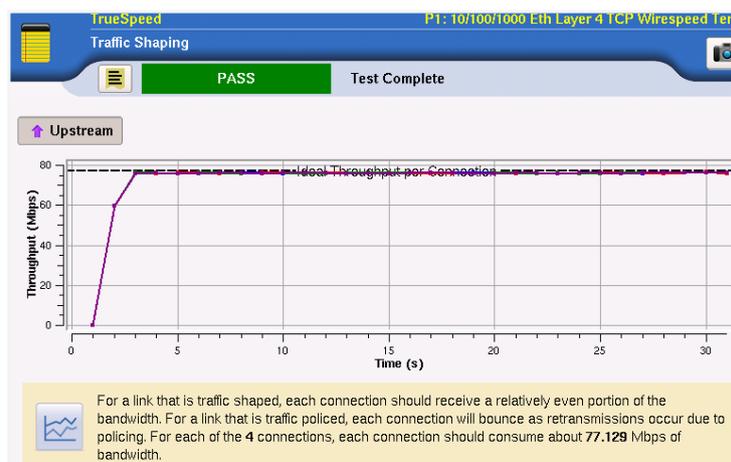


Figura 18. Resultados TrueSpeed de moldeado de tráfico (donde se moldea el tráfico)

## Integración de TrueSpeed RFC 6349 con Y.1564

ITU Y.1564 es una norma ITU para la activación del servicio Ethernet. Estas son las ventajas principales:

- Puesta en marcha de múltiples servicios y prueba de instalación para cumplir los SLA del cliente
- Prueba de servicio automatizada de extremo a extremo multi-Ethernet/IP utilizando bucle invertido en el extremo más alejado
- Ideal para servicios LTE/4G IP y pruebas Triple Play.

Los problemas que detecta Y.1564 incluyen:

- Configuraciones de red incorrectas: prioridad e ID de VLAN, IP TOS, rendimiento máx.
- Calidad de servicio deficiente: demasiada latencia, fluctuaciones o pérdidas.
- Los servicios no funcionan bien juntos en la misma red en condiciones de carga.

Puesto que Y.1564 solo está definido para verificar el rendimiento de las capas 2 (Ethernet) y 3 (IP), la carencia de pruebas en la capa TCP no se verifica. El resultado neto es que un Y.1564 puede ofrecer resultados de “pasa” mientras que el rendimiento para el cliente final puede seguir siendo deficiente debido a los problemas de rendimiento relacionados con TCP y definidos anteriormente.

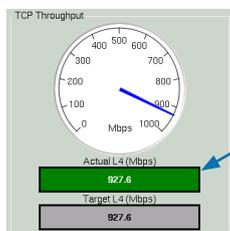
La solución para esta deficiencia en las pruebas es integrar las pruebas TrueSpeed RFC 6349 con Y.1564 durante la activación del servicio. La Figura 19 muestra cómo se puede integrar TrueSpeed con la prueba de rendimiento de servicio Y.1564.

En la Figura 19, los servicios de voz y vídeo se prueban como velocidad de bits constante y flujos basados en UDP. No obstante, el servicio de datos se prueba con tráfico conforme con TrueSpeed RFC 6349, que está basado en TCP y es abrupto. La naturaleza abrupta de las aplicaciones TCP puede afectar a la QoS de la red y causar problemas de rendimiento que no se detectan cuando se ejecuta una simple prueba Y.1564.



Figura 19. Fase de prueba de rendimiento Y.1564 con servicio TrueSpeed integrado

La implementación de VIAVI de este enfoque integrado se denomina SAMComplete y es la única metodología de activación de servicio del sector que integra RFC 6349 con Y.1564. SAMComplete ofrece una configuración automatizada del servicio TrueSpeed. Los usuarios solo tienen que especificar el CIR y SAMComplete configurará automáticamente el número correcto de sesiones TCP para las condiciones de red. Al final de esta prueba integrada, se ofrece a los usuarios un simple estado de pasa/falla para el servicio TrueSpeed, al igual que los servicios Y.1564 tradicionales, como se muestra en la Figura 20.



El rendimiento TCP esperado se calcula automáticamente para ofrecer simples resultados de pasa/falla

Figura 20. Simple resultado de pasa/falla para la prueba TrueSpeed RFC 6349

## Conclusión

La nota de aplicación resume los métodos de verificación TCP detallados en el RFC 6349 que pueden eliminar significativamente las variables en los métodos de verificación TCP utilizando un enfoque paso a paso de mejores prácticas para las pruebas de rendimiento TCP. Las métricas TCP especificadas dentro del protocolo RFC 6349 brindan mediciones objetivas de problemas de red (pérdida o retardo) y cómo estas afectan al rendimiento TCP global.

Para los casos en los que el rendimiento TCP no es el ideal, el RFC 6349 proporciona directrices prácticas para mejorar la red y los hosts finales.

La verificación TrueSpeed de VIAVI es una implementación completamente automática que cumple con todos los requisitos del protocolo RFC 6349. Hasta los técnicos más novatos pueden llevar a cabo esta prueba en tan solo cinco minutos debido a la sencillez de su ejecución, que implica “presionar un botón”, y la capacidad de crear informes automáticamente, los cuales pueden ser utilizados por técnicos expertos en redes para verificar e implementar SLA.



[viavisolutions.es](https://viavisolutions.es)  
[viavisolutions.com.mx](https://viavisolutions.com.mx)

Contáctenos +34 91 383 9801 | +1 954 688 5660  
Para localizar la oficina VIAVI más cercana,  
por favor visítenos en [viavisolutions.es/contactenos](https://viavisolutions.es/contactenos)

© 2025 VIAVI Solutions Inc.

Las especificaciones y descripciones del producto descritas en este documento están sujetas a cambio, sin previo aviso.

rfc6349-an-tfs-es  
30173052 905 0225