



Y.1564: SAM Desmitificado

Noviembre 2011

Nota de aplicación

Tabla de Contenido

| | |
|--|----|
| 1. Introducción | 3 |
| 2. ¿Por qué SAM? | 3 |
| 3. Definiciones Importantes | 3 |
| 4. Metodología de la Prueba | 8 |
| 5. Capacidad del Comprobador SAM | 9 |
| | |
| Anexo: Medida de la Tasa de Ethernet | 10 |

1. Introducción

Si está interesado en los equipos que permiten realizar el conjunto de medidas ITU-T Y.1564 SAM (Metodología de Activación del Servicio), en un principio le sorprenderá la multitud de nuevos acrónimos (CIR, EIR, SAC, CM, etc.). Aunque esto intimida un poco, en realidad no se trata de nada nuevo, ya que solo es un renombramiento de conceptos ya existentes. El objetivo de este documento es la de proporcionar una comprensión clara de las definiciones y metodología de la Y.1564, con el propósito de que los técnicos no se sientan intimidados.

2. ¿Por qué SAM?

Después de una década de la RFC2544, apreciada o no y gracias a la necesidad de una mejor metodología junto con una gran campaña de los inventores de la SAM, la era de denominación RFC2544 parece que ha terminado.

La RFC2544, el estándar IETF para “Metodología de Laboratorio para dispositivos de Interconexión de Red ” (“Benchmarking Methodology for Network Interconnect Devices”), como su propio nombre indica, fue diseñado para probar equipos de red en entorno de laboratorio. Y más tarde fue adoptado, de forma no oficial, para probar líneas de Ethernet que emergían tales como ofertas de los “carriers” o portadores de servicios. La más reciente ITU-T Y.1564 fue creada específicamente para hacer frente a los servicios basados en paquetes y superar las deficiencias que ofrecía la RFC2544:

- La oferta de los “carriers” o portadores de servicio ha evolucionado para aprovechar las ventajas de la flexibilidad de la tecnología, proporcionando a sus clientes servicios por debajo de la velocidad de línea y combinando múltiples servicios en una sola línea. La RFC2544 estaba limitada a probar el máximo caudal o “Throughput” para un solo servicio, mientras que la SAM permite la generación realística de múltiples tramas con un ancho de banda granular desde 0 a la velocidad de línea.
- La variación del Retardo de Trama, también conocido como jitter (de paquete) no estaba incluida en la RFC2544. El Jitter es un parámetro crítico para los servicios en tiempo real como la voz o el video. Ahora es parte del conjunto de pruebas SAM.
- La RFC2544 valida los parámetros de servicio como la pérdida de trama, caudal o “throughput” y latencia, una a continuación de la otra, mientras que la SAM permite pruebas simultáneas de todos los parámetros críticos del servicio. Lo que se traduce en un importante ahorro de tiempo en comparación con la RFC2544.

3. Definiciones Importantes

Servicio

A diferencia de la RFC2544, el conjunto de pruebas SAM está diseñado para probar el servicio más que la línea. El servicio conecta clientes con interfaces 10/100/1000 o 10G Ethernet; también referido como EVC (Ethernet Virtual Connection) según los estándares MEF. La EVC permite aprovisionar velocidades por debajo de la velocidad de línea Ethernet. De esta manera el cliente solo paga por el ancho de banda necesario para su aplicación mientras que el “carrier” puede combinar tráfico de múltiples clientes o múltiples aplicaciones en una sola línea, además se puede añadir ancho de banda remotamente re-aprovisionando el servicio.

El servicio se define por un conjunto de atributos que especifican cómo se tienen que manejar las tramas en tránsito, priorizadas y entregadas dentro de la red del portador de servicio.

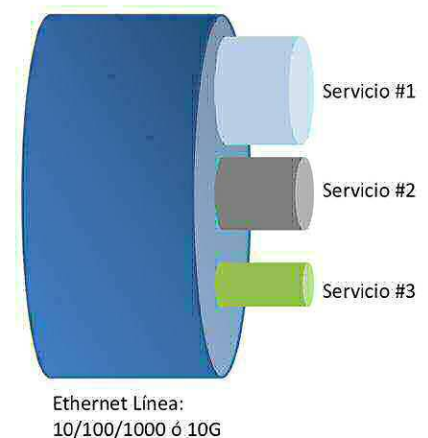


Figura 1. Servicio

En el estándar, el ancho de banda está referido como el **Perfil de Ancho de Banda** y los parámetros del SLA están referidos como el **Criterio de Aceptación del Servicio, SAC** (Service acceptance Criteria).

Perfil de Ancho de Banda

El perfil de Ancho de Banda especifica la cantidad de tráfico que el cliente está autorizado a transmitir y como se han de priorizar las tramas dentro de la red.

Los valores siguientes describen completamente el Perfil de Ancho de Banda del Servicio: **Tasa de Información Comprometida, CIR (Committed Information Rate)**, **Tasa de Información Excesiva, EIR (Excess Information rate)**, **Tamaño de ráfaga comprometida, CBS (Committed Burst Size)**, **Tamaño de Ráfaga Excesiva, EBS (Excess Burst Size)**, **Modo Color, CM (Color Mode)**

Tasa de Información Comprometida, CIR (Committed Information Rate)

El valor de CIR en Gbps, Mbps, o kbps describe la tasa máxima garantizada a la cual el cliente puede enviar tramas asegurando su recepción a lo largo de la red sin sufrir pérdidas o descartes.

Por ejemplo, si el cliente se suscribe a un servicio con una CIR de 100Mbps, mientras su tráfico esté entre 0 y 100Mbps, se asegura que las tramas llegarán a su destino. Dentro de la red del “carrier”, las tramas conformes a la tasa de CIR se etiquetarán como “verdes”, y se las dará una preferencia sobre otros tipos de tráfico. Para más información de cómo se computa, ver el Anexo al final del documento.

Tasa de Información Excesiva, EIR (Excess Information Rate)

El valor de EIR en Gbps, Mbps, o kbps describe la máxima tasa por encima del CIR a la cual el cliente puede enviar tramas que serán reenviadas en base al mejor esfuerzo, pero podría haber pérdidas en el caso de congestión de la red. El tráfico más allá del CIR+EIR caerá o será descartado nada más entrar en la red del “carrier”.

Por ejemplo, si el cliente se suscribe a un servicio con una CIR de 100Mbps y una EIR de 50Mbps, mientras el tráfico esté entre 0 y 100 Mbps, se garantiza que todas las tramas alcanzarán su destino. Si el tráfico está entre 100 y 150Mbps, se garantizan los primeros 100Mbps y los 50M extras se reenviarán basados en el mejor esfuerzo pero sin garantía. Dentro de la red del “carrier”, las tramas conformes con la EIR serán etiquetadas como “amarillas” y no tendrán preferencia sobre otro tipo de tráfico. El tráfico que exceda de 150Mbps será descartado en el punto de ingreso de la red del “carrier” a fin de evitar interferencias con otros servicios. Esto también se llama tráfico “rojo”.

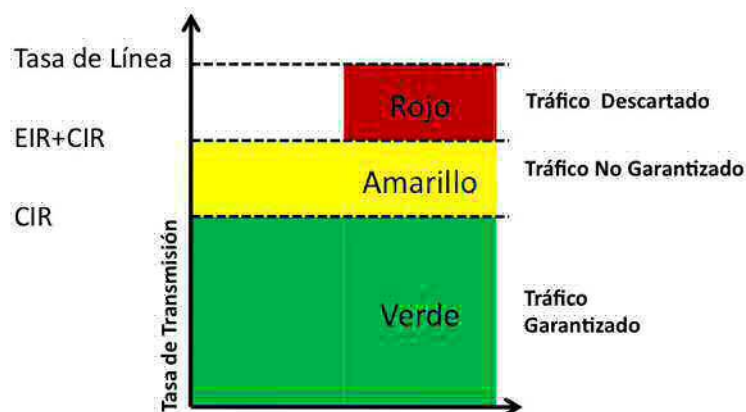


Figura 2. Perfil de Ancho de Banda

Tamaño de Ráfaga Comprometido (CBS)

El valor del CBS en GBytes, MBytes, o KBytes describe el máximo número de tramas consecutivas enviadas a velocidad máxima de línea que permite transmitir el servicio y que está garantizado su reenvío.

Por ejemplo, si el cliente se suscribe a un servicio con una CIR de 100 Mbps y un CBS de 200KB en una línea de 1 Gbps, se garantizará que el tráfico a la velocidad máxima de línea (p.e 1000Mbps) será reenviado por la red hasta una ráfaga de datos de 200 KB (p.e con tramas de 1518-bytes, será un total de 131 tramas).

Esto es muy útil por la propia naturaleza del tráfico a ráfagas (por ejemplo la transferencia de un archivo) ya que si el cliente no despliega un mecanismo que equalice el tráfico antes de entrar en la red del “carrier”, el tráfico será descartado si excede la CIR+EIR, incluso temporalmente. El CBS permite disponer de un “buffer” que puede retener un tráfico a ráfagas.

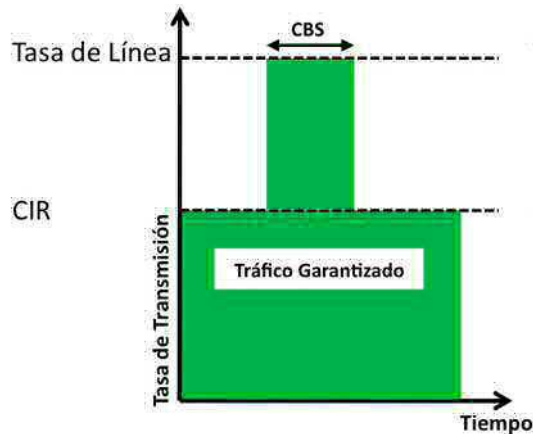


Figura 3. Tamaño de Ráfaga Comprometido

Tamaño de Ráfaga Excesivo (EBS)

El valor del EBS en GBytes, MBytes, o KBytes describe el máximo número de tramas enviadas a velocidad máxima de línea por encima del CBS que serán enviadas basadas en el mejor esfuerzo, pero podría haber pérdidas en el caso de congestión de la red.

Por ejemplo, si el cliente se suscribe a un servicio con una CIR de 100 Mbps, un CBS de 200KB y un EBS de 200KB en una línea de 1Gbps, se garantizará el tráfico enviado a velocidad máxima de línea (p.e 1000Mbps) con ráfagas de datos de hasta 200KB (p.e. con tramas de 1518 byte, daría un total de 131 tramas), y los siguientes 200KB de datos (por ejemplo la siguiente trama a esas 131 de 1518byte) se reenviará basado en el mejor esfuerzo.

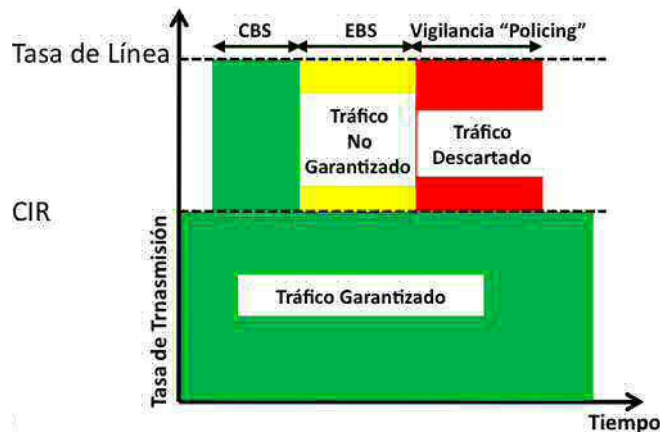


Figura 4. Tamaño de Ráfaga Excesivo

Modo Color (CM)

El modo color permite al cliente pre-marcar su tráfico con una prioridad en lugar de dejar al “carrier” que lo haga basado en un algoritmo aleatorio del tráfico CIR/EIR/CBS/EBS.

Si el cliente elige un modo conocido de color, el tráfico de más prioridad lo puede etiquetar como “verde”, y el de menos prioridad como “amarillo” antes de que entre en la red del “carrier”. El portador de servicio o “carrier”, entonces aplicará la CIR, EIR y el CBS, EBS siguiendo el marcado del cliente. El tráfico marcado como verde por el cliente se permitirá hasta valores de CIR y CBS, y el amarillo hasta valores de EIR y EBS.

Por ejemplo si el cliente se suscribe a un servicio de 100Mbps de CIR y 50Mbps de EIR, hasta 100Mbps de trafico marcado como verde y hasta 50Mbps marcado como amarillo será transmitido. Si el cliente transmite tráfico verde mas allá de los 100Mbps, el tráfico excedente se marcará como amarillo, o si el tráfico amarillo excede los 50Mbps, el “carrier” lo eliminará.

Si el cliente no quiere transmitir tráfico coloreado, la red tratará a todo el tráfico del mismo modo y aplicará los valores de CIR, EIR, CBS y EBS de forma aleatoria o ciega.

Hay que tener en cuenta que puede haber varios mecanismos de marcación que pueden ser añadidos entre el cliente y el portador de servicio, incluyendo prioridades de VLAN, MPLS, o IP DiffServ/TOS.

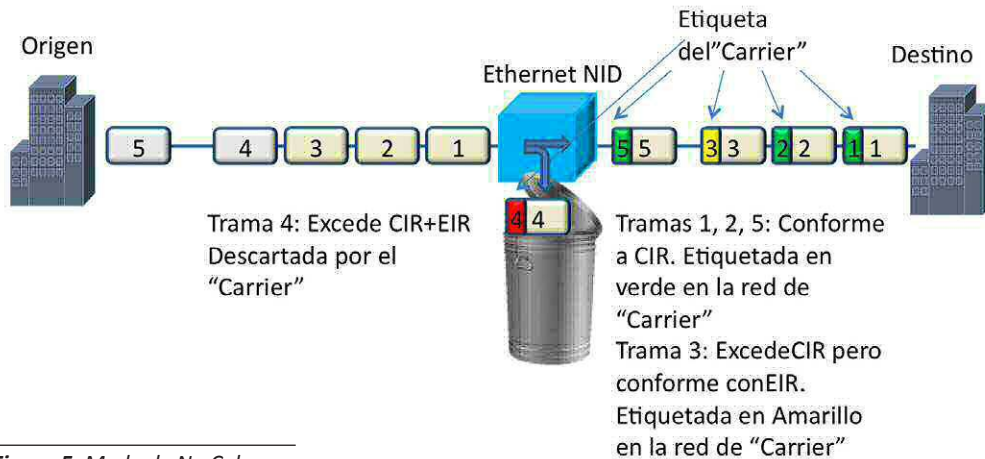


Figura 5. Modo de No Color

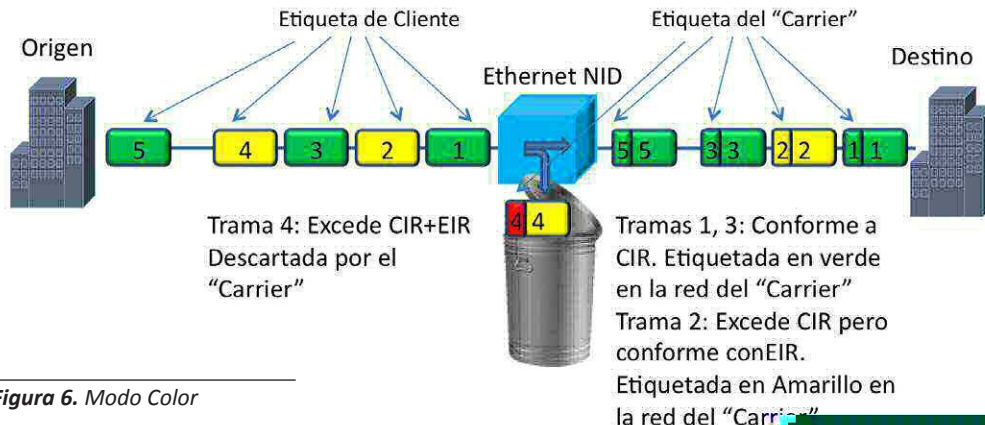


Figura 6. Modo Color

Criterio de Aceptación

El criterio de aceptación de servicio es un conjunto de parámetros que definen los objetivos de rendimiento. Este conjunto de valores definen los requerimientos mínimos para asegurar que el servicio cumple con los acuerdos de nivel de Servicio (SLA).

Los siguientes valores resumen el criterio de la aceptación del servicio: **Retardo de Transferencia de Trama, FTD (Frame Transfer Delay), Variación de Retardo de Trama, FDV (Frame Delay Variation), Relación de Pérdida de Trama, FLR (Frame Loss Ratio), Disponibilidad, AVAIL (Availability)**

Retardo de Transferencia de Trama (FTD)

El valor de FTD determina el máximo tiempo de transferencia que las tramas pueden tardar desde el origen al destino, y cumplir el SLA. El FTD sólo se garantiza en el tráfico CIR.

El FTD se puede medir extremo a extremo si los equipos local y extremo disponen de un modo de sincronizar sus relojes, de otra manera el FTD será dado in términos de “round trip delay” o retardo de ida y vuelta, donde la trama viajará y será devuelta en modo bucle a su origen.

Variación del Retardo de Trama (FDV)

El valor de FDV determina el jitter de trama máximo permitido que cumpla con el SLA. El FDV solo se garantiza para el tráfico conforme con la CIR.

El parámetro de FDV es importante para aplicaciones de transmisión de video y voz donde el valor se usa para dimensionar los buffers de “de-jitter” diseñados para compensar el jitter de red.

Relación de Pérdida de Trama (FLR)

El valor FLR es la tasa máxima de tramas perdidas del total de las tramas transmitidas que cumple con el SLA. El FLR solo se garantiza para el tráfico conforme con la CIR.

Disponibilidad (AVAIL)

El valor de Disponibilidad es el mínimo porcentaje de disponibilidad de servicio que aún cumple con el SLA. El servicio llega a ser no disponible si más del 50% de las tramas son erróneas o se han perdido en un intervalo de un-segundo. La Disponibilidad sólo se garantiza para el tráfico conforme con la CIR.

Ejemplos de parámetros de SLA: Guías LTE 3GPP TS 23.203

| Scheduling Priority | Traffic | Target Delay | Target Loss Rate |
|---------------------|---|--------------|------------------|
| 1 | IMS Signalling | 100 ms | 10^{-6} |
| 2 | Conversational Voice | 100 ms | 10^{-2} |
| 3 | Real Time Gaming | 50 ms | 10^{-3} |
| 4 | Conversational Video (Live Streaming) | 150ms | 10^{-3} |
| 5 | Non-Conversational Video (Buffered Streaming) | 300ms | 10^{-6} |

Tabla 1. LTE SLA

4. Metodología de la Prueba

El propósito del conjunto de pruebas SAM es para verificar que el servicio cumple con su Criterio de Aceptación y su Perfil de Ancho de Banda. La prueba se divide en dos fases:

Fase 1: Prueba de Configuración del Servicio. Los servicios que corren sobre la misma línea se comprueban uno a uno verificando la provisión del perfil correcto del servicio.

Fase 2: Prueba de Rendimiento del Servicio. Los servicios que corren sobre la misma línea, se comprueban simultáneamente sobre un largo periodo de tiempo para verificar la robustez de la red.

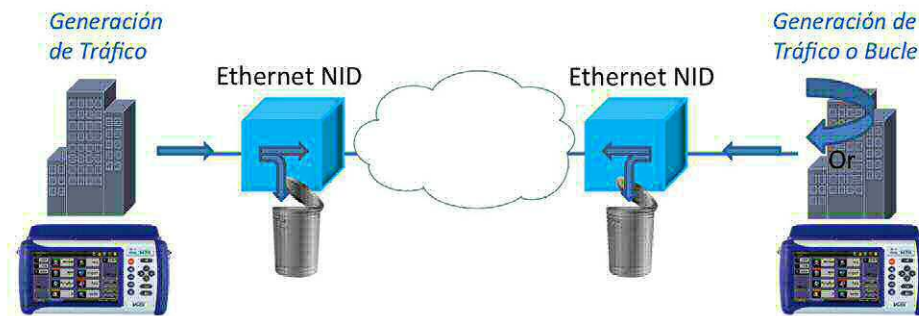


Figura 7. Diagrama de Aplicación

Fase 1: Prueba de Configuración del Servicio

La prueba de configuración del Servicio está dividida en 3 **Pasos**. Estos pasos se comprueban individualmente para todos los servicios entregados sobre la misma línea.

Paso 1 Prueba CIR

El tráfico transmitido de CIR por un corto periodo de tiempo y el tráfico recibido se evalúa según un Criterio de Aceptación del Servicio (FLR, FTD, FDV) medido de forma simultánea. Se pasa la prueba de CIR si lo medido en el tráfico recibido está por debajo de los objetivos de rendimiento.

Variante: La prueba de CIR también puede correr en modo rampa, donde la tasa de tráfico se incrementa hasta que se alcanza el CIR.

Paso 2 Prueba EIR

El tráfico se transmite a la tasa de CIR+EIR por un periodo corto de tiempo; La prueba de EIR pasa si la tasa del tráfico recibido está entre el CIR (menos el margen permitido por el FLR) y el CIR+EIR.

Variante: Si el tráfico de cliente se configura en modo de color conocido, la prueba EIR medirá el Criterio de Aceptación del Servicio (FLR, FTD, FDV) para el tráfico etiquetado en verde (Transmitidos a CIR) y el tráfico etiquetado en amarillo (transmitido a EIR). La prueba de EIR pasa si el tráfico medido etiquetado en verde está por debajo de los objetivos de Rendimiento (FLR, FTD, FDV).

Si no se consigue la EIR para el servicio, este Paso será obviado.

Paso 3 Prueba de tráfico de Vigilancia o de Exceso (Policing)

El propósito de la Prueba del Tráfico de Vigilancia es para asegurar que cuando se transmite a una tasa más alta que la permitida por el CIR+EIR, el tráfico en exceso será apropiadamente bloqueado para evitar interferencias con otros servicios. Para esta prueba, se transmite el tráfico por encima del 25% del CIR+EIR por un corto periodo de tiempo. La prueba pasa si la tasa del tráfico recibido es al menos a CIR (menos el margen permitido por el FLR) pero no excede el permitido de CIR+EIR.

Variante: Si el tráfico de cliente se configura en modo de color conocido, la prueba de tráfico de Vigilancia medirá el Criterio de Aceptación de Servicio (FLR, FTD, FDV) para el tráfico etiquetado en verde (transmitido a CIR) y el tráfico etiquetado en amarillo (transmitido a EIR). La prueba de Tráfico de Vigilancia pasa si el tráfico etiquetado en verde medido está por debajo de los objetivos de rendimiento (FLR, FTD, FDV) y la suma del tráfico verde y amarillos no excede el CIR+EIR.

Si el “carrier” no encuentra sentido a esta prueba, este paso será obviado.

En este momento la prueba de CBS y EBS se considera experimental y no como parte integral del estándar.

Fase 2: Prueba de Rendimiento del Servicio

La prueba de Rendimiento del Servicio asegura que la red puede mantener todos los servicios a su máxima velocidad comprometida simultáneamente por un amplio periodo de tiempo (de 15 minutos a 24 horas).

Se transmite el Tráfico a CIR para todos los servicios configurados, y se evalúa el tráfico recibido para cada servicio según el Criterio de Aceptación del Servicio (FLR, FTD, FDV, AVAIL) medido de forma simultánea. La prueba de Rendimiento del Servicio pasa si las medidas en el tráfico recibido están por debajo de los objetivos de rendimiento para todos los servicios.

5. Capacidad del Comprobador SAM

La versión de VeEX Inc. para la Y.1564, llamada VSAM (después VeEX SAM) ha sido diseñada pensando en el usuario final. Nuestro objetivo es que los técnicos sean capaces de rápidamente aprovisionar, ejecutar y analizar los resultados de la prueba, incluso sin un conocimiento profundo previo del estándar.

- Los perfiles de la Prueba pueden ser almacenados y consultados, e incluso creados en un PC y cargados posteriormente al equipo de pruebas a fin de facilitar una sencilla puesta en marcha.
- Una muestra gráfica de Pasa/falla y las tablas resumen proporcionan una rápida visual del estado de todos los servicios.
- La sobre-iluminación en color de los parámetros fallidos facilita una rápida comprensión del problema y si se requiere la localización de la avería.



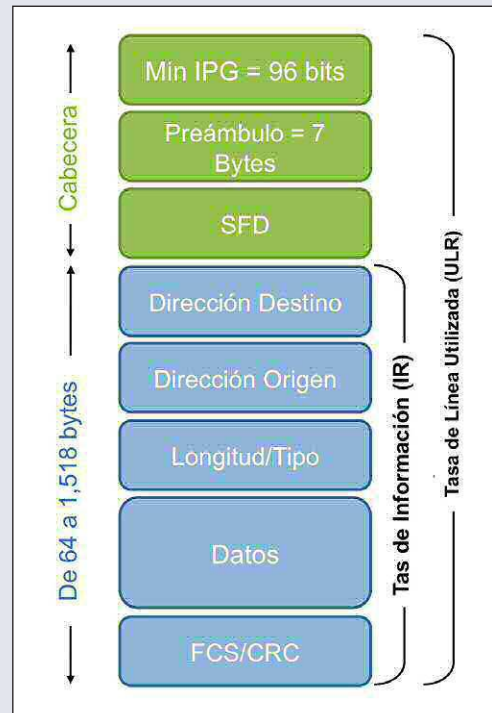
Figura 8. La aplicación V-SAM de VeEX

Anexo: Medida de la Tasa de Ethernet

Tasa de Trama, tasa de datos, tasa de línea, tasa de utilización– se pueden encontrar tantas definiciones como fabricantes de equipos. Para clarificar este problema la Y.1564 define sin ambigüedades los criterios de medida de cada una de las tasas.

- Las tasas (CIR, EIR) se pueden expresar en términos de Tasa de Información (IR) o Tasa de Línea Utilizada (ULR).
- La IR mide el promedio de la tasa de trama Ethernet empezando en nivel MAC y terminando a la CRC.
- La ULR mide el promedio de la tasa de trama Ethernet empezando por la cabecera y terminando a la CRC.

Por ejemplo en una línea de 100Mbps, con una longitud de trama de 1518-byte, la máxima IR es 98.7Mbps y con una longitud de trama de 64-byte la máxima IR es 76.19Mbps, mientras que la ULR máxima se mantiene constante a 100Mbps.



Acerca de VeEX

Ubicada en el corazón de Silicon Valley, VeEX proporciona soluciones de prueba y medida innovadoras para los equipos y redes de próxima generación. Fundada en 2006 por expertos del sector de prueba y medida, VeEX fabrica productos de tecnología avanzada, usando su gran experiencia técnica y con gran conocimiento de las necesidades de los clientes.

El núcleo de VeEX se extiende desde DSL, Banda Ancha y Cable TV a Metro y Redes de Próxima Generación. La estructura internacional de VeEX consiste en unidades especializadas de negocio operando en diferentes partes del mundo. VeEX ha suministrado más de 15.00 unidades desde sus comienzos.

La firma de Consultoría del sector Frost & Sullivan ha comparado a VeEX con otras compañías líderes en su sector y como resultado, además de otros premios y reconocimientos, VeEX ha conseguido el valioso premio en 2009 “ Global Gigabit Ethernet Test Equipment Price Performance Value of the Year”, 2009 “Global xDSL Test Equipment Entrepreneurial Company of the Year Award”, y en 2008 “Global Test & Measurement Emerging Company of the Year”.

El equipo de VeEX brinda simplicidad a las redes del mañana.



Distribuidor oficial
www.ayscom.com
ayscom@ayscom.com