

## Qué es... SIP trunking

El autor, con su capacidad descriptiva, nos adentra en una nueva alternativa tecnológica para los despliegues de telefonía IP en las Administraciones públicas y en las grandes corporaciones: "SIP Trunks" y nos describe sus principales ventajas.

Las Administraciones Públicas y grandes empresas comenzaron sus despliegues de telefonía IP hace ya varios años, mediante la introducción de IP-PBX (*Private Branch Exchange*); que ahora están actualizado a sistemas de comunicaciones unificadas, conocidas también por su acrónimo en inglés UC (*Unified Communications*), extendiendo los beneficios de las comunicaciones en tiempo real desde la voz, a la videoconferencia, conferencia de audio y Web integrada, chat, mensajería instantánea, colaboración multimedia, presencia, buzón de voz, etc.

Aunque las comunicaciones internas, dentro de un mismo edificio de la empresa o incluso entre distintos edificios, se realizaba a través del protocolo VoIP (*Voice over Internet Protocol*); las comunicaciones de la empresa con el exterior y, en concreto con la RTC (*Red Telefónica Conmutada*), se seguía realizando a través de circuitos E1 (Europa) o T1 (Estados Unidos, Japón y Canadá) TDM (*Time Division Multiplexing*).

Sin embargo, varias operadoras o proveedores de servicios están comercializando desde hace unos años servicios troncales SIP (*Session Initiation Protocol*) o "SIP trunks" [1]; ofreciendo una alternativa mucho más eficiente en costes y mejor operacional y funcionalmen-



**Ramón Jesús Millán Tejedor**  
Ingeniero de Telecomunicación  
[www.ramonmillan.com](http://www.ramonmillan.com)

te, a los accesos primarios RDSI (*Red Digital de Servicios Integrados*) [2] tradicionales. Es decir, ahora toda la telefonía y comunicaciones dentro de la empresa y entre la empresa y el operador se realiza en IP, y es el operador el que interconecta a la empresa con la RTC, en caso de ser necesario.

Los troncales SIP comenzaron a ofrecerse alrededor del año 2008 por parte de algunas operadoras de telecomunicaciones en Norteamérica. Sin embargo, a pesar de la alta adopción de troncales SIP en dicha región, la realidad es que la mayoría de las empresas no han realizado aún una transición 100% a IP. La disponibilidad y adopción de troncales SIP también está creciendo mucho en los últimos años en Europa, aunque aún está muy por detrás de Estados Unidos. En los próximos años, cabe esperar una mayor oferta, debido a la mayor demanda y al mayor empuje de los organismos reguladores en el soporte a la transición de servicios de voz basados en IP. Entre los proveedores de troncales SIP en España, que además cubren otros muchos países en Europa, tenemos: BT, Colt, Orange, Telefónica, Verizon, Voxbone, etc.

Existen muchas razones para que las empresas se embarquen en esta migración: reducción de los costes de comunicación, mayor fiabilidad, mayor velocidad en la introducción de nuevos servicios, centralización de infraestructura y aplicaciones, gestión de la red más sencilla, etc. Los ahorros finales dependen de cada caso concreto, pero los analistas y fabricantes los suelen cuantificar en el entorno del 30-70%. Para las operadoras, también hay ahorros, puesto que permiten consolidar toda su infraestructura a IP, aumentar la velocidad de despliegue, ofrecer servicios de comunicaciones unificadas a empresas desde sus centros de datos, etc.

### Concepto de troncal SIP

El nombre de "troncal SIP" (*SIP trunk*) está asociado a SIP (*Session Initiation Protocol*), porque este protocolo

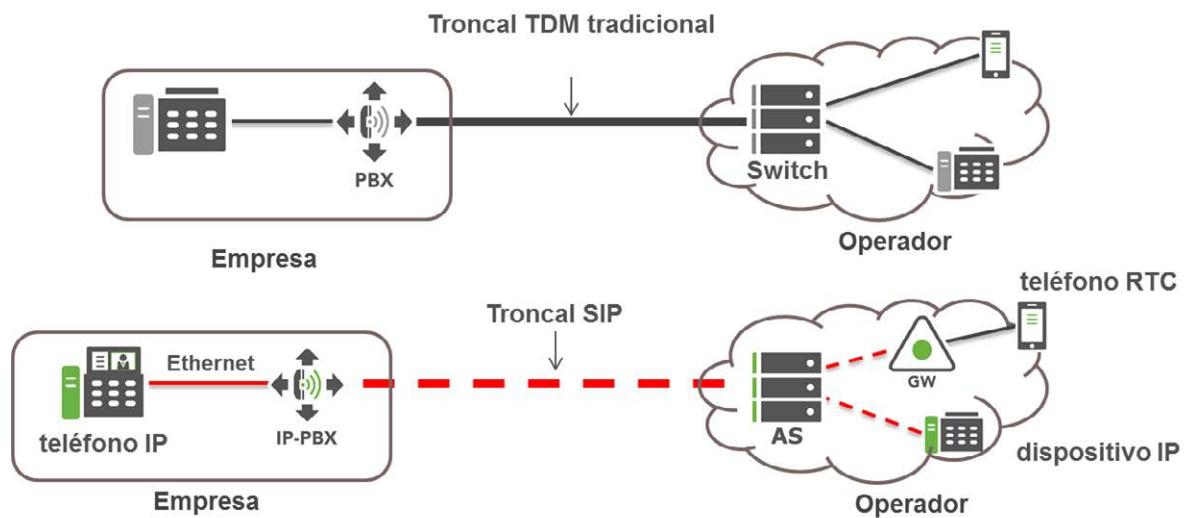


Figura 1: Esquema de troncales TDM tradicionales y troncales SIP.

se ha convertido en el estándar de facto para el control de llamadas, tras unos años de rivalidad con su predecesor, H.323. "SIP trunking" es el servicio basado en IP, generalmente sobre MPLS (*MultiProtocol Label Switching*), que conecta los sistemas de comunicaciones de la empresa con la red del proveedor de servicios. Se trata de interfaces virtuales que soportan voz, vídeo, mensajería instantánea y colaboración web.

SIP aporta las funciones para el registro, establecimiento, modificación y finalización de las sesiones de voz y multimedia entre dispositivos diversos. Puesto que no todos los dispositivos son capaces de soportar los mismos servicios, al establecer la sesión se negocian las características de ésta mediante el protocolo SDP (*Session Description Protocol*), también diseñado por el IETF. Mediante SDP, los extremos de una sesión pueden indicar sus capacidades multimedia y definir el tipo de sesión que desean mantener. En este intercambio de señalización se negocia también la QoS, tanto durante el establecimiento como durante la sesión en curso. Los paquetes de voz se transportan haciendo uso de RTP (*Real-time Transport Protocol*), por lo que la elección de un protocolo de control u otro no influye de manera directa en la calidad de ésta.

En la actualidad, SIP está soportado por la práctica totalidad de IP-PBXs, servidores de comunicaciones unificadas, sistemas de videoconferencia, teléfonos basados en hardware o software, clientes de mensajería instantánea, etc. SIP también es un protocolo clave de IMS (*IP Multimedia Subsystem*) [3], junto a Diameter [4]. Pero los estándares relativos a SIP, RTP, MSRP, etc., que deben

cumplirse son, además, muchos y complejos, lo cual dificulta su cumplimiento. Los SBC (*Session Border Controller*) [5] han sido tradicionalmente utilizados para resolver problemas de interoperabilidad, ya que muchos fabricantes, sobre todo en el entorno empresarial, no cumplen todos los estándares asociados, o no los interpretan de la misma forma, o simplemente, para algunos aspectos, adoptan cabeceras propietarias. Además, los SBC de algunos fabricantes, como Oracle, permiten la interconexión de sistemas SIP y H.323, facilitando la migración gradual a un entorno de VoIP completamente basado en SIP.

### Beneficios de los troncales SIP

En primer lugar, los troncales SIP permiten la consolidación y convergencia de las redes de voz y datos de la empresa, eliminando la heterogeneidad de la red y simplificando sus operaciones y gestión. Con la contratación de un troncal SIP, los departamentos de comunicaciones de la empresa, pueden eliminar las pasarelas (*gateways*) TDM, que son sustituidos por SBC, elementos más baratos. Además, los troncales SIP suponen un coste mensual del servicio menor al de los primarios RDSI. La granularidad también es mayor que la de los circuitos primarios, donde los incrementos son de 23 canales (T1) o 30 canales (E1), mientras que en los troncales SIP se puede pagar justo por la capacidad que se necesita e incluso soportar la opción de picos temporales de tráfico.

Los troncales SIP pueden ser instalados y provisionados mucho más rápida y fácilmente que los circuitos primarios convencionales, lo cual reduce la complejidad y

los costes operativos. Ahora es mucho más rápido y sencillo añadir nuevos usuarios, aplicaciones o capacidad, lo cual redundará en una mayor agilidad y respuesta a los cambios del negocio.

Los troncales SIP son muy flexibles, pudiendo ser desplegados de forma centralizada o distribuida [6], para satisfacer los diversos requerimientos de negocio. En el despliegue distribuido, cada edificio o campus de la empresa se conecta a la RTC de forma independiente a través de su propio troncal SIP. Las llamadas externas, es decir, las realizadas desde la empresa a la RTC, son terminadas localmente. Las llamadas entre oficinas se encaminan a través del servicio de troncal SIP o a través de la WAN (Wide Area Network) IP corporativa. Cada modelo de despliegue tiene sus ventajas e inconvenientes.

Los troncales SIP también permiten un acceso más eficiente a sistemas de comunicaciones (IP-PBX, sistemas de comunicaciones unificadas, sistemas de grabación de comunicaciones, etc.), alojados en un centro de datos centralizado de la empresa. Otra posibilidad, es utilizar el equipamiento alojado en los centros de datos del propio operador. Esto ofrece ventajas a las empresas en cuanto a reducción de costes y mayor flexibilidad, gracias a: los ahorros de inversión en estos sistemas, la facilidad en escalar a un coste óptimo y de forma rápida a medida que hay más tráfico de llamadas o usuario, los ahorros y la reducción de complejidad en el mantenimiento del hardware y software (necesidad de expertos dentro de la empresa en el manejo y configuración de estos sistemas, introducción de nuevas versiones de software con nueva

funcionalidad, introducción de correcciones software, etc.).

Finalmente, los troncales SIP permiten mejorar la productividad, colaboración y rapidez en la toma de decisiones de los empleados. En primer lugar, facilitan la introducción de herramientas de colaboración de audio y vídeo en la nube, ya sea centralizada dentro de la propia empresa o en las dependencias del operador. También proporciona un mejor soporte a la movilidad y trabajo remoto, desde su casa, dependencia de los clientes, etc., de los empleados. Esto, al final, redundará en una mayor satisfacción de los empleados y un mejor servicio a los clientes.

### El rol de los SBC en los troncales SIP

Para el éxito de la migración a troncales SIP, se deben abordar importantes retos en cuanto a seguridad, interoperabilidad y calidad de servicio; lo cual es posible conseguir mediante la instalación de un SBC (Session Border Controllers) en la empresa (también conocidos como E-SBC). De este modo, los SBC son utilizados como un elemento de control de frontera entre las redes de la empresa y el proveedor de servicios, asegurando la robustez y fiabilidad en las comunicaciones en tiempo real, incluyendo telefonía IP, videoconferencias, mensajería instantánea, comunicaciones unificadas, etc. Así, los SBC son los elementos que reemplazan las pasarelas de VoIP-TDM utilizadas en los troncales TDM, si bien el precio por sesión de los SBC es significativamente más bajo que el de las pasarelas VoIP-TDM tradicionales.

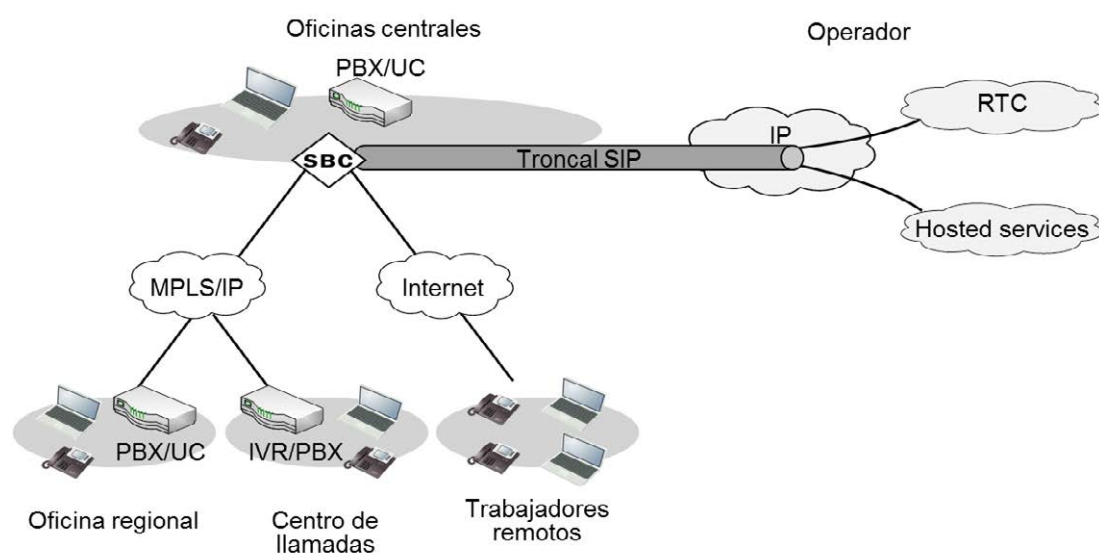


Figura 2: Troncal SIP centralizado.

La principal razón del crecimiento de los SBC en las empresas es, en primer lugar, la adopción de servicios troncales SIP. Otras razones a destacar, son: la interconexión entre distintos sistemas con distintos fabricantes y el soporte de trabajadores remotos y servicios de comunicaciones unificadas en la nube. Algunas de las principales funciones de un SBC de empresa son:

- ▶ **Seguridad.** Las comunicaciones IP son vulnerables a ataques de denegación de servicio, de fraude, de privacidad, etc., si no está protegidas con robustos sistemas de seguridad. Los SBC, que suelen ser desplegados en alta disponibilidad, protegen la infraestructura, servicios y aplicaciones de comunicaciones IP interactivas, asegurando su confidencialidad, integridad y disponibilidad. También controlan y monitorizan el acceso a recursos de comunicaciones unificadas, ayudando a asegurar el cumplimiento de las reglas de seguridad establecidas.
- ▶ **Interoperabilidad.** Otra razón para la introducción de SBC es la interconexión entre sistemas distintos, como las PBX, sistemas de comunicaciones unificadas o plataformas del centro de llamadas, donde el SBC asegura la interoperabilidad e interconexión entre distintos protocolos VoIP (SIP vs H.323) o diferentes implementaciones de los estándares por parte de los diferentes suministradores (Avaya, Cisco, Microsoft, Mitel, etc.). También resuelven problemas de interconexión entre distintos protocolos de transporte (TCP, UDP y SCTP), protocolos de encriptación (TLS, MSRoTLS, SRTP e IPsec), códec (*transcoding* y *transrating*) de comunicaciones de audio (G.711, G.722, G.729, AMR-NB, AMR-WB, Opus...) o vídeo (H.263, H.264, VP8...), etc. Algunos SBC permiten también soportar la traducción del solapamiento de espacios de direcciones IP privados, diferentes planes de marcación y diferentes versiones de IP (IPv4 vs IPv6).
- ▶ **Calidad de servicio.** Los SBC aseguran una disponibilidad igual a la de la RTC en comunicaciones sobre IP,

mediante: la realización de control de admisión de llamadas, balanceo de carga entre distintos troncales o distintas IP-PBX o sistemas de comunicaciones unificadas, reencaminamiento de llamadas ante fallos de equipamiento o instalaciones, etc. Los SBC monitorizan los indicadores de rendimiento claves, métricas y alertas de toda sesión a través de la red, en tiempo real y a gran escala, incluyendo el MOS (*Mean Opinion Score*), *jitter*, latencia, pérdida de paquetes, etc. Así, los SBC permiten identificar problemas antes de que sean visibles a los usuarios, evitando el coste y tiempo de caída; y en caso de que el fallo ya se haya producido, ayudan al personal de operaciones de la red a aislar y analizar donde se encuentra la fuente del problema.

El mercado de SBC se caracteriza por un gran número de vendedores, habiendo algunos que lo ofrecen como una funcionalidad adicional integrada en algún elemento de la red (cortafuegos, pasarela VoIP, IP-PBX, etc.), o bien como un elemento específico. El mercado está dominado de forma destacada por Cisco y Oracle –que adquirió en 2013 a Acme Packet, el pionero e inventor de esta categoría de producto-, seguidos por Edgewater, Avaya, AudioCodes y Sonus.

#### Bibliografía

- [1] *"SIP Trunking for Dummies, Sonus Special Edition"*. Pat Hurley, John Wiley & Sons, 2012.
- [2] *"RDSI (Red Digital de Servicios Integrados)"*. Ramón Millán, Monografías.com, Trabajos 64, 2008.
- [3] *"IP Multimedia Subsystem. Convergencia total en IMS"*. Ramón Millán, Comunicaciones World nº 214, IDG Communications, 2006.
- [4] *"La explosión y control del tráfico Diameter en LTE e IMS"*. Ramón Millán, Conectronica nº 192, GM2 Publicaciones Técnicas, 2016.
- [5] *"Session Border Controllers for Dummies, Sonus Special Edition"*. Pat Hurley, John Wiley & Sons, 2012.
- [6] *"Centralized vs. Distributed SIP Trunking: Making an Informed Decision"*. Oracle White Paper, Febrero 2014.

#### What's up... SIP Trunking

The article introduces us to a new alternative technology for IP telephony deployments: Session Initiation Protocol, or "SIP Trunks". This solution for government

and large corporations is much more cost efficient, as well as being superior from a functional and operational point of view. SIP trunks allow the consolidation and

convergence of organizational voice and data networks, and act to increase, among their other advantages, system security, interoperability, and quality of service.