

Soluciones para la integración de comunicaciones corporativas en Redes IMS.

Nombre del autor: Gabriel Díaz Santos

Correo electrónico: gabriel.diaz_santos@alcatel-lucent.es

Teléfono de contacto: 91 330 40 26

Organización: Alcatel-Lucent España S.A.

Dirección Postal: C/Ramírez de Prado Nº5, Madrid 28045

Ponencia del área de interés: *Multimedia, Internet, Entornos IP y Convergencia*: Comunicaciones multimedia integradas: ToIP, videoconferencia ...

ABSTRACT —

El presente estudio identifica y describe algunos de los principales problemas abiertos que se plantean al abordar primero la interconexión y posteriormente la integración de soluciones corporativas para comunicaciones multimedia, generalmente soportadas por ip-pabxs, con redes de operadores multimedia desarrolladas de acuerdo con la arquitectura IMS/TISPAN. Asimismo se apuntan algunas posibles estrategias de implementación que permiten resolver o evitar dichos problemas, permitiendo avanzar en el despliegue y oferta de servicios y aplicaciones de comunicaciones multimedia abiertos.

Introducción

La consolidación de la arquitectura IMS[8] como el referente arquitectónico que permita, primero el asalto definitivo de la Voip a entornos públicos y regulados, y que desde allí evolucione para permitir la construcción de redes abiertas que permitan comunicación multimedia convergente completas; debe pasar por resolver eficientemente la problemática asociada a la conectividad entre dichas redes IMS y las grandes redes corporativas donde la Voip y en general las comunicaciones multimedia son ya una realidad . Y esto debería ser así porque, las grandes redes corporativas son el entorno donde la Voip es una realidad consolidada y ampliamente utilizada y a partir de la cual se ha continuado hacia el despliegue de soluciones de comunicaciones multimedia unificadas siempre sobre infraestructuras ip. Quizás la característica de la privacidad y por tanto el hecho de no estar sometidos a una fuerte regulación más allá de la pura interconexión con las redes públicas, así como las elevadas exigencias de eficiencia técnico-económicas de dichos entornos son lo que ha permitido la rápida expansión de dichas tecnologías ip para resolver comunicaciones en tiempo real. Así el entorno de la comunicaciones de grandes empresas ha sido una de las plataformas donde ha quedado ampliamente demostrado la viabilidad, robustez y en general las numerosas ventajas que aporta esta tecnología. El reto pasa ahora por alcanzar un nivel de eficiencia similar en redes publicas que permitiría, en un principio ofrecerlos mismos servicios multimedia avanzados primero a empresas de tamaño medio que no quieran o no puedan invertir en infraestructuras completas y finalmente elevar su oferta hasta la pequeña y mediana empresa, microempresa, e incluso finalmente alcanzar hasta el trabajador autónomo.

En este sentido, la arquitectura IMS (Ip Multimedia Subsystem) basada en el protocolo SIP representa un marco muy adecuado para abordar dicha evolución. Este estándar, en principio propuesto y desarrollado desde las redes móviles (3GPP) está siendo adaptado, por organismos oficiales de estandarización como por ejemplo TISPAN, para que pueda resolver el resto de exigencias impuestas por las redes fijas; conduciendo la actual tendencia a la convergencia de redes. La arquitectura IMS es adecuada para conducir el despliegue de servicios hasta ahora solo disponibles en entornos corporativos totalmente privados, hacia entornos donde se comparten los servidores de aplicación al postular un nivel de aplicación accesibles desde cualquier clientes SIP que pueden ser alojadas en red y por tanto compartidas; pero respetando los niveles de privacidad y seguridad más exigentes.

Las actuales soluciones de comunicaciones de voz y multimedia para empresas medianas o grandes son generalmente soportadas por centralitas privadas de nueva generación. Estos equipos han evolucionado en el tiempo liderando la incorporación de las tecnologías más avanzadas para ofrecer a sus usuarios los servicios de valor añadido más innovadores; demostrando la inmediata rentabilización de las inversiones en servicios avanzados de telecomunicaciones dado el importante incremento de la productividad que producen en casi todos los tipos de negocios donde se utilizan. Un claro ejemplo de adopción temprana de una tecnología por este entorno es el de la transmisión de voz sobre protocolo ip: protocolo ya ampliamente extendido en el entorno empresarial donde ya

había un despliegue previo y masivo de LANs sobre ip, que se habían desplegado para permitir trabajar en red y compartir recursos de tratamiento automático de la información.

Conectividad de pabx a redes IMS

En este entorno el primer problema que debe resolverse es la interconexión a la red de diferentes pabxs: pabx, isdn-pabx y las más avanzadas ippabx, basadas en H323 o ya en SIP y por tanto preparadas para desplegar servicios multimedia.

Un primer escenario, puede definirse para permitir la interconexión de diferentes pabxs instaladas en diferentes sedes corporativas: en la figura 1, se resumen los diferentes escenarios que podemos encontrar:

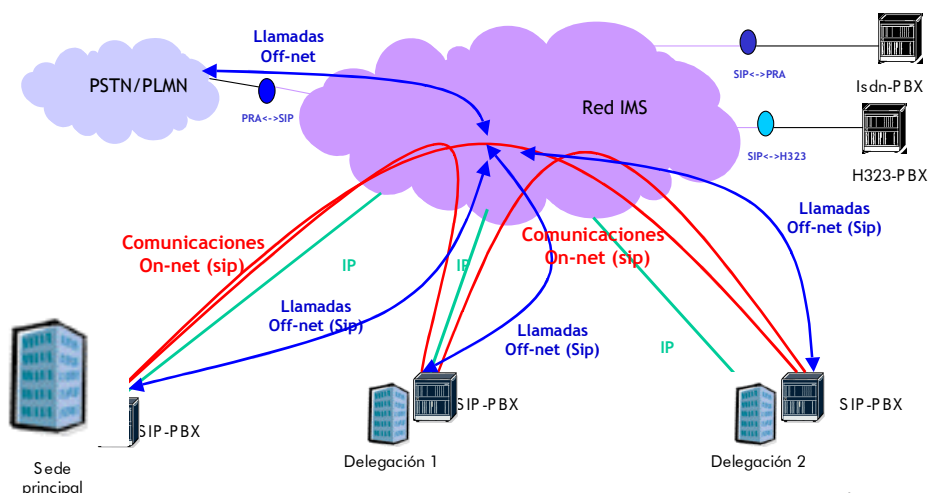


Figura 1.

En este escenario, el plan privado de numeración puede ser conocido o no por la red que soporta la interconexión de las pabxs; en función de si las pabx señalizan entre ellas, por ejemplo utilizando protocolos propietarios, o no lo hacen y se apoyan en la señalización de red. Esta señalización de red, en el caso de una red IMS sería SIP. Este segundo caso, resulta evidentemente más complicado puesto que esa señalización debe estandarizarse; pero también es más interesante ya que la ventaja es que este camino conduce a la definición de interoperabilidad entre pabx de diferentes fabricantes e incluso a la extensión de las facilidades ofrecidas por la pabxs a extensiones/usuarios directos de la red IMS mucho más allá de la utilización de un plan privado de numeración. Ya que ahí podría ofrecérseles otro tipo de servicios proporcionados por la red IMS de orden superior. Servicios tan atractivos como podrían ser los desarrollados alrededor de una información global de movilidad, localización, multimedia offnet, etc.

Con objeto de abordar una interconexión plenamente efectiva entre redes privadas y las redes IMS, este trabajo propone la evolución de las simples pasarelas de traducción de protocolo y media que aparecen representadas en la figura1, y que a veces se denominan 'Business trunking gateways', hacia entidades o elementos de red de orden superior que denominaremos superclientes Sip. Supercliente SIP cuya definición, debe ser tan simple como una agrupación de clientes SIP de una red IMS con características comunes: perfiles de usuario paralelos, direccionamientos sincronizados, niveles de seguridad equivalentes, etc., etc... De esta manera los superclientes Sip, coordinarían la conectividad de cualquier conjunto de usuarios, detrás de los cuales generalmente encontraríamos a una red privada tanto si esta es desplegada ya sobre el protocolo SIP como si se mantiene funcionando sobre otras tecnologías (H323, isdn, etc.). En este modelo de red se verifica la conectividad de una red privada a la red IMS como un Supercliente SIP, de la misma manera que un cliente SIP conecta a un usuario independiente a dicha red IMS. Todas las llamadas (o comunicaciones multimedia) offnet requeridas por la red privada, deben disparar a un servidor específico instalado a nivel de las aplicación IMS donde primero se resuelven los aspectos de numeración privada (plan corto – plan público), para determinar el llamante (público o privado) y después acceder/disparar los posibles servicios de valor añadido asociados al perfil del llamante y de la llamada que pretende establecer. Para resolver esta problemática es necesario coordinar la información sobre el perfil del usuario de la propia pabx con el que soporta la propia red de orden superior. Pero esto no conduce a la necesidad de desarrollar nuevos protocolos de intercambio/cesión de información de control que resuelvan los diferentes niveles de privacidad, control de acceso, etc.; ya que el Supercliente SIP no plantea una exigencia más allá de la concatenación y coordinación de las acciones ya definidas sobre los clientes SIP que lo componen. Es decir es una solución coherente y respetuosa con el estándar y la arquitectura IMS, pero evitando conflictos entre

entornos puramente privados y otros públicos y regulados. Estos mecanismos concatenados, deben coordinar el intercambio de dicha información tanto en tiempo real, para resolver las comunicaciones, como en el proceso de gestión de la red; permitiendo altas y bajas, definiendo y modificando de perfiles etc.

En la figura 2 se representa una evolución de la red presentada en la figura 1, basada en la definición de superclientes Sip de la red IMS, a través de las que se integran diferentes redes privadas.

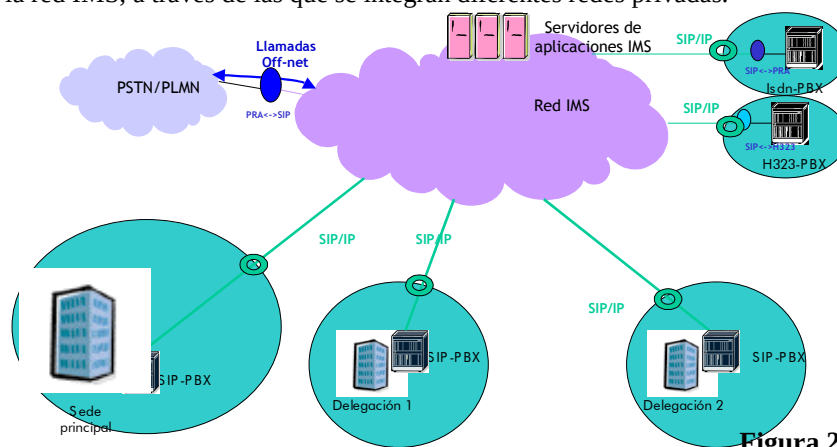


Figura 2.

Una vez definido el concepto de Supercliente Sip, vamos a enumerar, describir y proponer soluciones a diferentes escenarios abiertos de conectividad entre Sippabx y redes IMS para probar la robustez del modelo:

Problemática de registro en la red IMS

La arquitectura IMS postula que cada usuario/terminal debe ser capaz de registrarse por sí mismo en la entidad funcional P-CSCF (Proxy Call Session Control Function). Sin embargo, todos los usuarios/terminales registrados en pabx ya desplegadas no son capaces de registrarse por sí mismos en dicha entidad funcional, sino que tendrían que hacerlo a través o por delegación en la sippabx. La habilitación de mecanismos para permitir ese Proxy en la red de orden superior es mandataria si se quiere acceder individualmente a servicios de valor añadido alojados en el nivel de aplicación de la red IMS. Todo esto debe ser resuelto, aconsejablemente reutilizando los interfaces ya definidos en IMS/TISPAN y sin olvidar los aspectos relativos a la seguridad, control de acceso, etc. Un Supercliente Sip, implementado junto o en la misma Sippabx que presentara un perfil coordinado hacia la red IMS y que diera visibilidad sobre el número y las características de subusuarios de la red privada, parece un mecanismo adecuado para resolver los impactos a nivel de registro en el P-CSCF.

Delegación de servicio al nivel de aplicación.

A nivel de borrador en los estándares se están dibujando dos posibles estrategias antagónicas para progresar en este problema [1]:

La primera asume que no hay una aplicación específica (IMS Application Server) que se ocupe de la problemática de interconexión a nivel de direccionamiento (numeración) pública/privada; por tanto el enrutamiento debe resolverse en el nivel de control (x-CSCF). Esto implica que cada uno de las extensiones/terminales de la pabx sea registrado y parametrizado en la base de datos de la red de perfiles de usuarios del IMS (HSS).

La segunda asume que se incorpora un IMS application server específico que se ocupa de anclar las Sippabx a la propia red IMS. Esta estrategia permite registrar directamente las pabxs en dicho servidor de aplicaciones, en lugar de registrar una por una todas las extensiones de la misma, preservándose de alguna manera cierto control/privacidad de las comunicaciones entre extensiones de equipos privados (por definición).

La definición de un Supercliente SIP permite explorar una tercera vía que consistiría en subir al nivel de aplicación no solo la problemática de enrutamiento sino también la propia resolución de los servicios ofrecidos por la pabx. Esto conduce a la migración desde pabx físicas a pabx virtuales alojadas en la propia red como un servicio de valor añadido más. Esta solución es la que se adecua más a los principios de separación en capas, propios de la arquitectura IMS. Sin embargo, este enfoque va mucho más allá de la conectividad ya que ofrece el alojamiento (hosting) completo de la solución/servicio de voz corporativo; lo que de alguna manera implica una delegación completa en la red externa no siempre es del agrado de las corporaciones. Este último problema ya está siendo

abordado por algunas grandes corporaciones por la vía de incorporar la propia arquitectura IMS a su propia red corporativa [3].

Selección y activación de servicios (Services brokering) en el establecimiento de sesiones (llamadas) on/off net

Si se asume el desarrollo de una aplicación específica para anclar las sippabx. (pabx anchoring point) donde resolver el mapeo de numeración pública y numeración corta (privada), hace falta describir en detalle los mecanismos para disparar dicho servidor de aplicaciones que resolvería la identificación final del terminal llamado tanto en llamadas offnet como en llamadas onnet y que además orquesta la recolección de otro tipo de información asociada a la sesión como puede ser la información de tarificación, seguridad, etc., matizada por el resultado del análisis proporcionado por el servidor de aplicaciones. Los mecanismos de delegación de la lógica de resolución de la sesión así como el mapeo de la información de control sobre el protocolo SIP son objeto de discusión en los foros de estandarización [2] y [4]. Una posibilidad pasa por la definición de naturalezas de la dirección públicas o privadas a mapear en mensajes SIP que permitan determinar el tipo de llamada de manera inmediata. La definición de un Supercliente SIP puede permitir optimizar el intercambio de información en dichos escenarios, al asociar a un mismo tipo todos sus subclientes.

Trafico de sesiones intracorporativo a través de la red IMS.

Independientemente del despliegue de servidores de aplicaciones para el anclaje de sippabxs, es necesario definir estructuras de direccionamiento (numeración) que soporten enrutamientos de sesiones entre diferentes sedes/equipos corporativos a través de la red IMS. Esto se puede plantear simplemente a través de la definición de sufijos específicos mapeados sobre números E164 con significado geográfico o no dentro de los propios planes nacionales de numeración. Esta sería una manera similar a como se resuelve por ejemplo la portabilidad de numeración entre operadores en España que se apoya en sufijos denominados NRNs, y en la definición de una naturaleza de la dirección específica para este tipo de numeración. La definición de superclientes que se asociaran o suscribieran a determinadas estructuras de direccionamiento permitiría extender los espacios de direccionamiento más allá de los planteados por estructuras como la E164, simplificando por ejemplo el acceso y la carga de trabajo exigible a los servidores de direccionamiento extendido tipo enum.

Transferencia de información de ‘user to user’ no verificable por la red.

El mapeo de información de control a intercambiar entre la pabxs en mensajes de establecimiento/liberación/etc. de la sesión de la red de interconexión debe incorporar mecanismos/protocolos de validación o transporte transparente para evitar que el control sobre dicha información se pierda durante establecimientos/liberaciones falsa o infructuosas de las sesiones IMS. Este concepto de transferencia de información anclada a la señalización y por tanto con mecanismos de securización y encriptación específicos, también puede ser resuelto con un importante ahorro de medios desde la óptica del Supercliente SIP, que armonizaría y simplificaría la utilización de los recursos dedicados a los mismos. Podemos generalizar que existe un importante ahorro de esfuerzos sin que se pierda seguridad al utilizar Superclientes SIP para el intercambio de informaciones privadas entre redes privada a través de redes IMS.

Conectividad de control en la frontera IMS

Se ha postulado el Supercliente SIP como un mecanismo coordinado de acceso a la red IMS de clientes SIP con características comunes pero en este trabajo también se propone su utilidad como mecanismo para completar la interconexión de redes que no trabajan en SIP a las redes IMS. Esto hay que resolverlo como un añadido a las funcionalidades que se resuelven en los nodos ‘session border controller’, que además de las funciones definidas en el IMS (P-CSCF, SPDF, C-BGF); suelen incorporar funcionalidades muy útiles cuando se aborda la conectividad de pabxs. Entre otras el interworking entre SIP y el otro protocolo ampliamente extendido en Voip: H323. Sin embargo, hay que señalar que tanto el interfuncionamiento H323/SIP y SIP/H323, como el SIP con otros no Voip como el PRA no están definidos, y quizás no lo lleguen a estar nunca, con suficiente nivel de detalle en los estándares; para que se respeten todos los servicios suplementarios, y el resto de facilidades que implican transporte de información de control sobre señalización para establecimiento de llamadas telefónicas. La propia naturaleza multimedia del Sip hace que se trabaje más en progresar en el despliegue de funcionalidades multimedia más allá de conversaciones telefónicas, que en la formalización de compatibilidad hacia atrás de servicios suplementarios puramente telefónicos que generalmente abandonan su sentido en entornos multimedia y multiusuario.

Conectividad ip en la frontera IMS.

El Supercliente SIP puede ser una técnica interesante para alinear la resolución otros problemas paralelos a los de control como pueden ser los propios de la conectividad ip tales y como el Nat traversal. Estas soluciones no son descritas en los estándares IMS y siendo dogmáticos no deben serlo en el core de dicha red pero estos problemas si que cobran especial significado al analizar la interconexión de ippabx desplegadas sobre una determinada red ip privada y que debe interconectarse a través de diversas redes/tecnologías de acceso a la red de orden superior. Digamos que ambos problemas parece que deben ser resueltos en el mismo elemento de red. En este sentido un esfuerzo armonizador de los estándares, a nivel de control y de conectividad como una extensión al propuesto por 3GPP/ETSI [8] parecería una herramienta interesante a la hora de agilizar la integración de pabx en las redes que cumplen la arquitectura IMS.

Gestión de sesiones de emergencia

Aunque Etsi/Tispan ya ha definido como asociar información de índole geográfica a terminales/usuarios de una red ip; y por tanto quedaría resuelto (mediante el CLF Customer Location Function, ver figura 3; del 'Network Attachment Subsystem [7]') la implementación de llamadas de emergencia (112, etc.) en entornos IMS. Al integrar ippabxs en dichas redes será necesario localizar a esos terminales que hay bajo el control de la ippabxs y que dadas las características de dichos equipos pierden (como ocurre en las redes de orden superior) su lógica geográfica sobre la que se apoya el concepto de llamada o sesión de emergencia. Es decir, el problema de la localización no puede resolverse simplemente al nivel de la pabx sino que de nuevo necesitamos ir hasta el terminal/usuario final que esta soportado por dicha pabx. Podría habilitarse mecanismos similares a los propuestos por Tispan pero asociados al punto de anclaje de la llamada, donde residiría el Supercliente SIP y de nuevo tendrían que definirse mecanismos de coordinación delegación de este tipo de información sobre subclientes con posibilidades nomádicas o de movilidad. Lógicamente dicha información a intercambiar deberá estar sujeta por un lado a la política de seguridad que se desee implementar en la red privada, y por otra al cumplimiento de la normativa o legislación bajo la que se opere. Sin embargo la tendencia actual parece que se orienta hacia la implementación de mecanismo de transporte de información de localización a proporcionar por el propio terminal (posición GPS, etc.) [6]. Información que solo se hace transparente desde el usuario final en situaciones de emergencia o hacia agencias especiales bajo control u orden judicial.

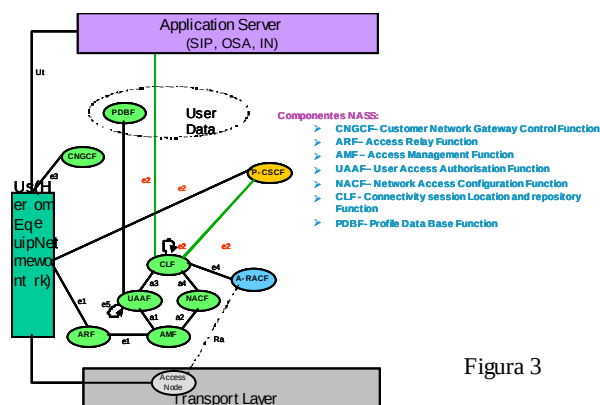


Figura 3

Aspectos de compatibilidad de servicios.

También es necesario apuntar a la necesidad de abordar la compatibilización e interacción entre los servicios proporcionados por la pabx y los proporcionados por la propia red. Esto conduce a la necesidad de definir escenarios específicos de acuerdo a las características y posibilidades de cada una de las pabx que deseemos integrar en la red IMS. Este problema que en principio resultaba relativamente sencillo pues se resumen en la creación de un criterio de priorización (dinámico-algorítmico, ó estático-tabla/BBDD); muchas veces crece exponencialmente en complejidad al necesitarse definir reglas específicas de compatibilidad que determinen el orden de disparo sobre el nivel de aplicación.

Como ejemplo podemos proponer la resolución de servicios sencillos asociados al direccionamiento/numeración como los de identificación /restricción de la identificación de la llamada o los de enrutamiento avanzado o modulado por parámetros como la hora/fecha, etc. Para resolver estos servicios, la Sippabx debe enviar o la identidad de la extensión llamante o su propia identidad en el mensaje de invocación para establecimiento de sesión/llamada. El servidor de aplicación donde se ancla la Sippabx debe ser capaz de reconocer y mapear cualquiera de esas dos identidades y proporcionar una u otra para resolver el servicio en función de si la llamada es onnet ó offnet y del perfil del propio usuario llamante. Todo esto sin influir en el número llamado que será simultáneamente transportado por la red para

permitir el correcto enrutamiento de la misma. Además, se deben planificar los correspondientes accesos a un servidor enum en caso de que la red asuma o decida generalización de la identidad del llamado. Observemos de nuevo que gestionar esta complejidad siempre va a ser más sencillo actuando de una manera coordinada desde un Supercliente SIP que caso por caso desde cada uno de los potenciales subclientes.

Control de admisión de sesiones.

En una arquitectura de solución corporativa estándar, normalmente son las propias pbx las que se encargan de definir y controlar que no se supere el número máximo de llamadas simultáneas en o desde cada una de las sedes o hacia o desde el exterior. Se despliegan mecanismos de monitorización o supervisión que disparan alarmas sobre los gestores que indican exigencias de tráfico por encima de las planificadas, así mismo se activan mecanismos de control de congestión que impidan una pérdida general de servicio por sobre carga. Sin embargo, cuando se despliegan servicios virtuales desde el nivel de la aplicación (individualmente o como extensiones de los proporcionados por las pbx) es necesario involucrar a un nodo de control de admisión de llamadas basado en el ancho de banda disponible y en el número de sesiones simultáneas para el establecimiento de las mismas. En este caso el control de admisión de llamadas es implementado en el subsistema RACF (Resource admisión Control Function), descrito en [7]. Por tanto, deben habilitarse mecanismo de consulta sobre este subsistema desde el propio servidor de anclaje de la pbx; con cuya información y añadiendo los criterios típicos de priorización de tráfico en base a perfiles de usuario, día, hora, crédito al consumo, tipo de llamada/sesión, etc., etc. se pueden gestionar/priorizar el conjunto de sesiones tanto onnet como offnet a ser admitidas.

Conclusiones

En este trabajo se han repasado algunos de los problemas abiertos que hay que resolver cuando se pretende regularizar la integración de soluciones privadas-corporativas primero en VoIP y posteriormente en comunicaciones MultimedialIP. Dichas soluciones privadas basada en equipos ippbx de última generación, se encuentran un paso por delante en cuanto a nivel de servicio cuando se las compara con la oferta propuesta por las redes publicas que empiezan a ser desplegadas de acuerdo a la arquitectura IMS. Una vez identificados y descritos los principales problemas, se ha propuesto estrategias de resolución de dichos problemas a través de la aplicación del concepto del Supercliente Sip. Este modelo, que queda definido como un conjunto de clientes SIP con características paralelas y que son gestionados simultáneamente, de manera que pueden genera acciones conjuntas y coordinadas es un respetuoso y alineado con estándar IMS, pero permite desarrollar estrategias eficiente a los problemas de conectividad previamente presentados.

Existen algunas implementaciones en laboratorio basadas en los conceptos presentados en este trabajo. Algunas están siendo incorporadas a las sippbx de nueva generación con objeto de permitir una plataforma más completa que las actuales soluciones de siptrunking presentes en el mercado. Otras implementaciones proponen nodos de red, denominados 'Enterprise Business Gateways' que de alguna manera pretenden proporcionar productos que regularicen el acceso a las redes IMS desde las redes privadas, independizándolas de las características propietarias impuestas por los diferentes fabricantes de ippbx.

Quizás una de las principales conclusiones que podemos alcanzar es la robustez del estándar IMS cuando se enfrenta a nuevos problemas de redefinición de interconexión con redes y servicios ya existentes Todas estas pruebas siguen permitiendo que la arquitectura IMS (Ip Multimedia Subsystem) siga consolidándose día tras día como la arquitectura de referencias sobre la que acabarán convergiendo todos los por ahora diferentes tipos de redes de telecomunicaciones.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento a las futuras doctoras Gabriela y Virginia Aldegunde Díaz; siendo conciente que el tiempo dedicado a este artículo has sido restado del que debía dedicarse a su formación.

REFERENCIAS

- [1] DTS/TISPAN 01047 - Business Communication and Business Trunking Requirements (BCBT)
- [2] DTS/TISPAN 182 023 – Core and enterprise NGN interaction scenarios; Architecture and functional description
- [3] ETSI TS 182 024 – Hosted Enterprise Services; Architecture and functional description
- [4] DTS/TISPAN 02042 – Business Trunking; Architecture and functional description
- [5] Business trunking white paper ALU IMS.
- [6] 'Aspectos geográficos de la telefonía IP y su evolución a comunicaciones multimedia en Redes IMS'. G. Díaz. 2006
- [7] ETSI Estándar ES 02021 V0033 (2005-04) 'NGN Functional Architecture; Network Attachment Subsystem; Release 1'.
- [8] 3GPPTS 23.228 v5.13.0 (2004-12): 3rd Generation Partnership Project: Technical Specification group services and system aspects; IP Multimedia Subsystem (IMS); Stage 2 (Release 5).