Carrier Grade Foundation: Modelo abierto de creación de servicios en el entorno Telco

Emilio Javier Torres Mateos y Fernando de la Iglesia Medina
Telefónica I+D
C/Emilio Vargas 6, 28043 Madrid, Spain
Tlfs: +34 91 337 4085 y +34 91 337 1132, Fax: +34 91 510 3311
Correo Electrónico: ejtm@tid.es y fim@tid.es

Resumen

La rápida evolución del sector telco, y concretamente de los operadores móviles, ha provocado una continua demanda de nuevas plataformas y servicios que permitieran ser competitivos. Disponer de nuevos servicios rápidamente, en muchas ocasiones ha obligado a que estos sean desplegados de manera particularizada en la infraestructura del operador, dificultando por un lado su integración con el resto de elementos, y por otro favoreciendo la creación de una planta sobredimensionada, altamente heterogénea y compleja de operar.

Por otro lado, en el área de red, los fabricantes debido a los requisitos propios del sector telco, suelen recurrir a la creación de soluciones tipo "caja negra", donde se realiza un uso excesivo de tecnologías propietarias en hardware, software, protocolos, etc, lo que aparte de imputar costes adicionales (Total Cost OwnerShip) complica las posteriores tareas de integración, certificación y operación.

En este contexto surge la iniciativa CGOE de la ITU y los movimientos hacia la estandarización que vemos aparecer en la industria telco, cuyo objetivo es propiciar que la creación de los nuevos servicios y elementos de red se realice siguiendo un diseño modular, donde todo aquellos que no proporcione el verdadero valor añadido, sea integrado mediante componentes comerciales estandarizados y especializados para cubrir esa tarea.

El objetivo de esta propuesta es revisar desde el punto de vista de los operadores este modelo.

1. Contexto

El mercado exige y la competencia es agresiva. La necesidad de los operadores de telecomunicaciones y más concretamente de los operadores móviles de asumir la rápida evolución tecnológica y ofrecer servicios diferenciadores, ha generado una planta altamente heterogénea, repleta de elementos individualizados con muchas particularizaciones, que complican el desarrollo del negocio.

La creación de una planta compuesta por servicios tipo "silo", creados y desplegados como un todo, y donde cada uno incluye su propia infraestructura hardware y software, provoca:

- Altos costes de infraestructura (CAPEX):
  - Sobredimensionamiento por servicio, para soportar picos y campañas.
  - Retorno de inversión impredecible en servicios innovadores.
  - Problemas de espacio físico.
  - Limitación en políticas de escala de precios.
- Altos costes en O&M (OPEX):
  - Técnicos especializados por servicio.
  - Alta dependencia de proveedor.
  - Complejidad para ofrecer calidad de servicio extremo a extremo.
- Plazos de implantación significativos.
  - Retrasos por integraciones y posibles adaptaciones complejas y particularizadas.
  - Ciclos de certificación largos, al validar toda la solución, no pudiendo centrarse exclusivamente en el valor añadido que proporciona.

De forma paralela, en el área de los elementos de red que está mucho más propietarizada que la de servicios de valor añadido (más alineada con tecnologías TIC), debido a los requisitos propios de los sistemas de telecomunicaciones (*carrier grade*) se suele acudir a un uso excesivo de tecnologías propietarias, tanto en hardware, como sistemas operativos, software, protocolos, interfaces, etc. Este hecho, además de aumentar el coste total de propiedad (TCO), dificulta enormemente la integración con el resto de sistemas de la operadora, así como su posterior operación.

Es en este contexto es donde han surgido esfuerzos e iniciativas dentro de distintos foros del sector para promover la estandarización de las infraestructuras de telecomunicaciones a todos los niveles, para favorecer el desarrollo ágil y flexible del negocio.

La iniciativa más representativa respecto a la estandarización de infraestructuras es la promovida

por la International Telecommunication Union (ITU) a través del grupo Open Communication Architecture Forum (OCAF [1]), denominada Carrier Grade Open Environment (CGOE).

2. Carrier Grade Open Environment (CGOE)

La ITU consciente de que el objetivo final de las operadoras es disponer de servicios diferenciadores que habiliten su negocio y que puedan ser:

- Fácilmente interoperables e integrados (interfaces estandarizados a todos los niveles)
- Disponibles en el menor tiempo (centrarse en crear y certificar sólo el valor añadido)
- Pensados para no tener perdida de servicio (HA avanzada sobre Hw y Sw)
- Que no resulten tan costosos de operar (homogeneización O&M)

Y todo ello, independiente de la infraestructura base usada (no proporciona valor añadido), por lo que:

....ha definido a través de su grupo OCAF, un modelo de referencia común (CGOE) para crear elementos de red, plataformas y aplicaciones...

... estableciendo un marco modular, para crear servicios a modo de puzzle, donde todo aquello que no es diferenciador sea integrado mediante productos comerciales especializados, denominados Componentes COTS (Commercial Off The Shelf)...

...para permitir reducir los tiempos y costes en desarrollo, pruebas e integración sobre productos ya validados (COTS) por parte de fabricantes y operadoras.

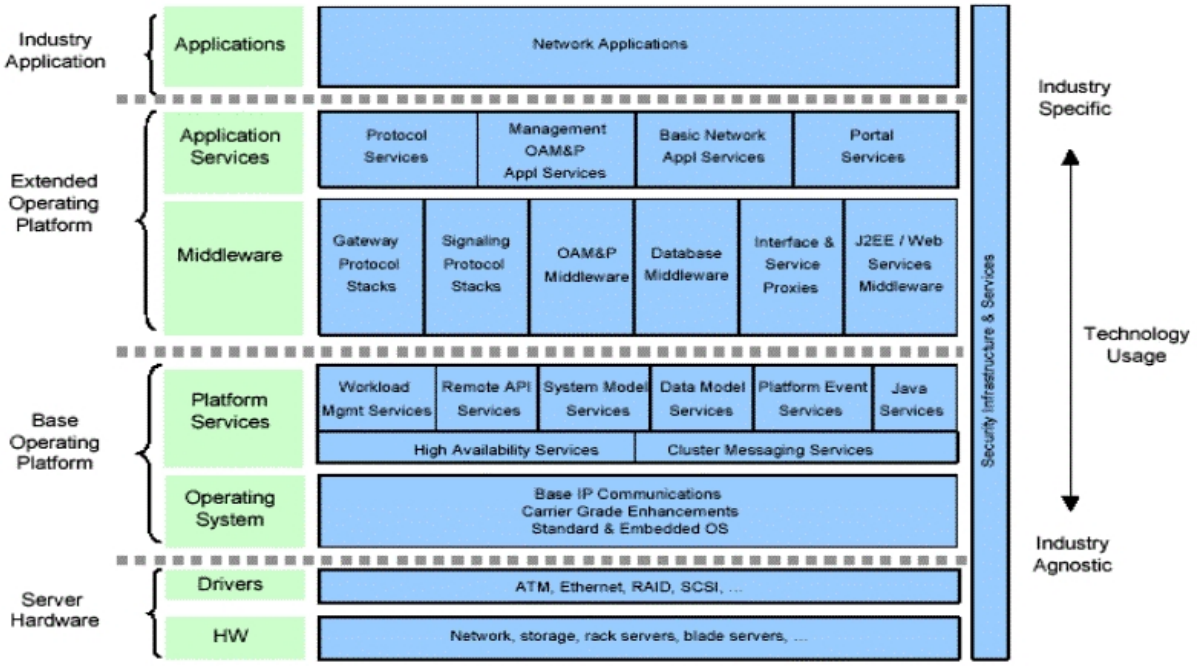
La ITU pretende fomentar la aparición y el uso de productos especializados y estandarizados para cubrir áreas que actualmente suelen cubrirse de manera propietaria. El objetivo es replicar el mismo modelo de éxito que por ejemplo existe para los gestores de BD, donde nadie se plantea su desarrollo propietario (costes, tiempos, pruebas...), si no que las nuevas aplicaciones se construyen sobre uno disponible en mercado. Con ello, además de reducir tiempos y costes en desarrollos, las operadoras no tienen que invertir tiempo y dinero en validar la funcionalidad cubierta por el gestor como tal, y además pueden adquirir su licencia y administrarlo de manera independiente a la funcionalidad concreta de esa aplicación.

Para ello, OCAF ha definido un modelo de referencia común (CGOE), abierto y basado en estándares para la creación de elementos de red, plataformas y aplicaciones (Figura 1). Este modelo define 7 niveles de abstracción, y para cada uno de ellos define áreas de interés concretas donde fomentar la creación de productos comerciales especializados (componentes COTS).

Los niveles de abstracción para crear la nueva generación de aplicaciones telco, que permitan centrar el valor añadido en el nivel de aplicación, a su vez se pueden agrupar en 4 conceptos básicos:

- Servidores Hardware (infraestructura de ejecución y almacenamiento)
- Plataforma de operación básica (sistema operativo, alta disponibilidad, nivel de abstracción para capas superiores y todo IP)
- Plataforma de operación extendida (middleware tecnológicos comunes y por áreas de interés)
- Aplicaciones de la industria (Valor añadido).

Figura 1. Modelo CGOE definido por ITU



El modelo CGOE surge del análisis realizado por la ITU, para identificar y alinear las funcionalidades de los principales productos comerciales usados en las operadoras (requisitos actuales), con las principales líneas de estandarización telco (nuevos requisitos): ITU, 3GPP, OMA, SAForum, DMTF, IETF, WS-I, OSDL, PICMG, OSA/Parlay, etc.

Para que el modelo pueda ser llevado a la práctica, y poder así conseguir los objetivos de habilitar la integración frente a la construcción propietaria, para cada uno de los niveles de abstracción definidos en el modelo, la ITU define 5 categorías de requisitos no funcionales (escalabilidad, alta disponibilidad, seguridad, gestión y adaptabilidad), que los componentes COTS deben cumplir para garantizar los niveles de calidad deseados. Estos requisitos no funcionales se refieren a los estándares y tipo de interfaces que deben ser proporcionadas.

A través de este modelo, la ITU pretende que las operadoras puedan simplificar las tareas de integración a todos los niveles (funcional, de procesos de negocio, de operación, etc), ya que estas serán mucho más sencilla si los sistemas a integrar se basan en estándares. De esta forma, los operadores pueden concentrarse exclusivamente en su verdadero negocio, proporcionando a sus clientes servicios más diferenciadores y versátiles, en el menor tiempo posible. En general, los ahorros de costes y tiempo serán patentes, e implicarán retornos de la inversión más rápidos y controlados.

En el caso de los proveedores tecnológicos, este modelo fomenta la diferenciación clara en base a dos roles:

- Proveedores tecnológicos. Su cometido se centrará en la creación y comercialización de los componentes COTS (hardware, middlewares...). O sea, proveer las piezas especializadas que cubren áreas funcionales concretas comunes a diferentes tipologías de aplicaciones, y sobre las que se construirá el valor añadido.
  Su aportación será puramente tecnológica y su modelo de negocio cubrirá tanto la venta directa de producto y soporte a clientes finales, como a los proveedores de aplicaciones. Pueden maximizar sus inversiones no sólo en el sector telco, sino en cualquier otro sector que tenga los requisitos (ya de por si exigentes) que puede tener una operadora de telecomunicaciones, como la banca, la navegación marítima o aérea, etc.
- Proveedores de aplicación. Su cometido será el de construir aplicaciones centrándose en el desarrollo del valor añadido y en las labores de identificación e integración de los componentes COTS requeridos para su construcción.
  Su valor añadido estará en el conocimiento del sector, de las necesidades de los clientes y en disponer de una clara y aventajada visión de mercado a medio plazo.
  Su modelo de negocio cubrirá la venta, adaptación e integración de aplicativos, así como una posible modalidad de soporte integro.

Con este modelo, por lo tanto, un fabricante de un Media Gateway de la red IMS (IP Multimedia Subsystem), no tendría por que fabricar hardware, sistemas operativos en tiempo real, establecer políticas propias de gestión de la alta disponibilidad, etc; y podría concentrar todos sus esfuerzos en la funcionalidad propia del nodo IMS, para que su producto sea el mejor del mercado.

Cabe destacar que aunque no se conoce una relación directa entre el inicio de estos movimientos de mercado con la crisis de UMTS, donde la no disponibilidad de los elementos de red requeridos en los plazos marcados causo sustanciales perdidas, llegando a poner a varios operadores europeos y proveedores tecnológicos al borde de la quiebra. Con esta nueva concepción para la creación de aplicativos centrándose exclusivamente en el valor añadido, sin construir las aplicaciones de forma propietaria de arriba-abajo, se limita que pueda volver a reproducirse una crisis de tal magnitud.

3. Carrier Grade Foundation

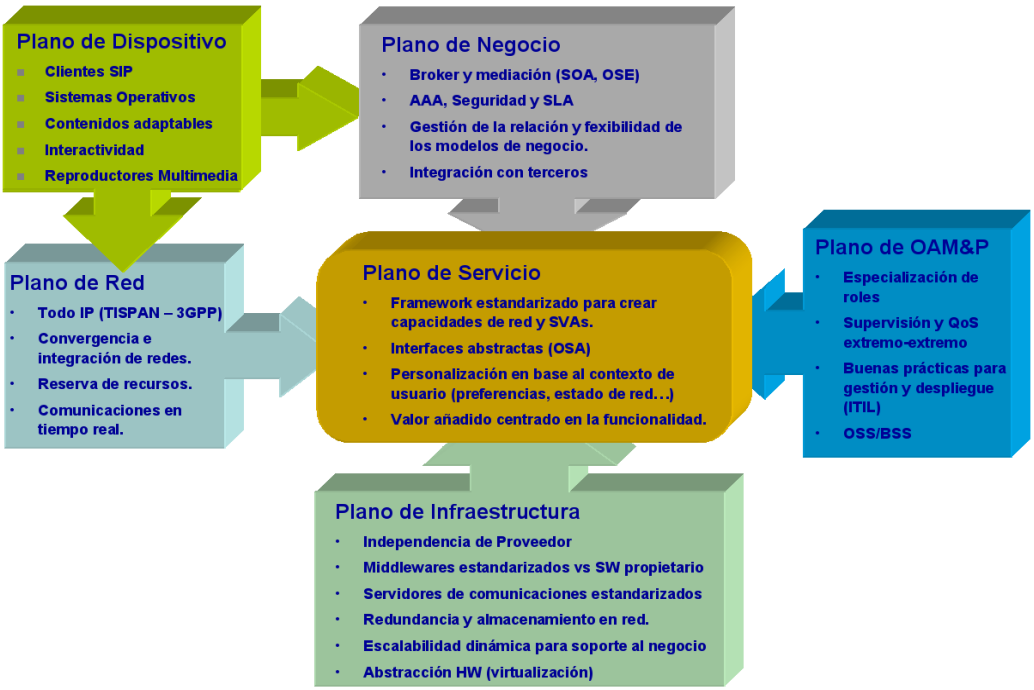
El objetivo de la propuesta Carrier Grade Foundation es revisar desde el punto de vista de los operadores de telecomunicaciones el enfoque de estandarización liderado por la ITU. Para ello, se pretende, con el fin último de llevar el modelo a la práctica, las siguientes acciones:

- Identificar y profundizar en las líneas de mayor interés para los operadores.
- Revisar aquellos aspectos relevantes para el operador y no contemplados a priori en el modelo.

En este sentido, la propuesta se organiza mediante la división en planos de interés (Figura 2), cuyo objetivo es conseguir que cada plano se centre en estandarizar, optimizar y potenciar el valor añadido que proporciona, a la vez que aísla al resto de sus particularidades y problemáticas concretas. Optimización y especialización, permitiendo que cada uno se centre en su verdadero negocio.

Con este planteamiento de abstracción de planos, se busca conseguir que las necesidades de negocio no se vean limitadas por una infraestructura de ejecución concreta, que se puedan construir servicios con independencia de la red de acceso, que las aplicaciones y nodos de red puedan ser desplegados y operados de manera homogénea, etc

Figura 2. Planos de la nueva arquitectura de servicios telco



Aunque el modelo inicialmente resulte muy atractivo tanto para las operadoras como para los fabricantes de nodos de red y aplicaciones, en la realidad se parte de una planta en funcionamiento formada por una pléyade de elementos que, como hemos destacado anteriormente es muy heterogénea. Ante la aplastante imposibilidad de hacer un "borrón y cuenta nueva" para asumir desde cero los nuevos modelos, el proceso de adopción deberá ser paulatino, y correctamente guiado por las operadoras, haciendo especial hincapié en integrar e interoperar con los elementos actuales.

3.1. Plano de Red

La necesidad en las operadoras de una convergencia de las redes es ya una realidad perentoria. No sólo la convergencia de las redes fija y móvil sino las de servicios básicos (acceso, voz, etc.) y las de servicios de valor añadido. El advenimiento de la filosofía "todo IP" está en proceso y la posibilidad de ofrecer servicios altamente enriquecidos se abre para todos los actores de la industria. Para que esta posibilidad sea una realidad, la convergencia de redes ha de ser uno de los primeros pasos. Y esta convergencia sólo puede basarse en la adopción de estándares a todos los niveles.

Las convergencia de redes (NGN: Next Generation Networks) principalmente esta alineada con las iniciativas IMS (IP Multimedia Subsystem [2]) del 3GPP/2, inicialmente para el entorno móvil, y TISPAN (Telecoms & Internet converged Services & Protocols for Advanced Networks [3]) de ETSI, para la convergencia en redes fijas, y que ha incluido IMS en su núcleo.

Las principales características que abordan son:

- Todo IP con resolución y enrutado entre redes.
- Interconexión con redes heredadas vía interfaces abiertos mediante pasarelas (PSTN, ISDN y GSM).
- Convergencia servicios fijo/móvil "*seamless user experience*" independiente del acceso.
- Permite componer servicios combinando de forma transparente al usuario:
    - Circuitos: voz y videollamadas.
    - Paquetes: video-streaming, imágenes, mensajería, etc.
- Identidad única e identificación de usuarios, nodos y servicios por URIs
- Desacoplar aplicaciones y redes, abstrayendo los niveles de transporte, sesión (SIP [4]) y aplicación desde 2 planos:
    - Control: Establecer, liberar y negociar la sesión, determinando características soportadas por los extremos y la reserva de recursos de red necesarios.
    - Usuario: Una vez establecida la sesión, la comunicación es directa entre los extremos (*peer-to-peer*), y contempla los flujos multimedia y los codecs para su adaptación.
- Construir aplicaciones integradas con el núcleo red, mediante la invocación a Servidores de Aplicaciones externos orientados a eventos.
- Gestión QoS extremo-extremo transparente a los servicios, mediante la negociación y reserva de los recursos requeridos en red, antes de iniciar la comunicación entre los usuarios.
- Proporcionar seguridad ante uso fraudulento de servicios y ataques.

3.2. Plano de Infraestructura

Como se identificó al principio del documento, uno de los principales retos actuales es superar las limitaciones de una planta compuesta por servicios tipo "silo", creados y desplegados como un todo, y donde cada uno incluye su propia infraestructura hardware y software.

La evolución en el plano de infraestructura pasa por avanzar hacia un modelo de "*Commodities*", donde se disponga de un gestión flexible de los recursos de ejecución que no limite las necesidades de negocio (escalado para campañas, picos...), que permita que la adquisición del hardware se realice por criterios de mesa de compra, y que habilite una independencia real de proveedor.

Alineado con el modelo de componentes COTS, en el mercado han surgido varias iniciativas que conjuntamente definen una plataforma homogénea y estandarizada para crear elementos de red (*Communication Servers*). Con ello, se pretende evitar que se siga realizando una creación e integración tan propietaria de los nodos de red, como se hace actualmente.

Advanced Telecom Computer Architecture [5].
Liderada por el PICMG, como evolución de CompactPCI, define una arquitectura hardware que especifica las características (eléctricas, tamaño, conectividad y gestión del hardware), para garantizar interoperabilidad e independencia de proveedor de los elementos desplegados en ella.

- Comprende un chasis (14 o 16 blades), donde los 2 ranuras centrales son para blades de conectividad (switches de acceso). Contiene de manera redundada los elementos comunes de cualquier máquina: fuentes de alimentación, ventilación, buses de comunicación.
- Shelf Manager. Elemento de gestión común para la plataforma que permite administrar y monitorizar todos los elementos del chasis y las blades, desde un único punto de gestión.
- Switches de Acceso (blades de conectividad). Proporcionan conectividad centralizada y redundada entre las blades y de estas con el exterior del chasis.
- Blades. Elementos que proporcionan el valor añadido a la arquitectura. Cada blade puede ser especializada, incluyendo subcomponentes CPU, señalización...

Figura 3. Hardware ATCA

Carrier Grade Linux [6].
Liderada por OSDL, define los requisitos de la nueva generación de sistemas operativos para telcos, especificando los módulos, paquetes y funcionalidades a incluir para este tipo de sistema operativos. Cubre áreas como estándares, gestión, seguridad, rendimiento, cluster, HA...

Middleware de Alta Disponibilidad [7].
Liderado por SAForum, especifica la funcionalidad que deben proporcionar este tipo de productos para proporcionar alta disponibilidad, y establece 3 tipos de interfaces estandarizadas:

- Application Interface Specification (AIS). Define la interfaz en C que deben usar los desarrolladores de aplicaciones .
- Hardware Platform Interface (HPI). Interfaz para monitorizar y actuar ante problemas y eventos del hardware (subida de temperatura, revoluciones del ventilador...).
- System Management Specification (SMS). Define las características e interfaces de gestión y supervisión.

Aunque estos componentes COTS inicialmente están pensados para crear nodos de red, son igualmente válidos para construir servicios. Por ejemplo en el caso de ATCA, sobre las blades se puede instalar sistemas operativos de tipo enterprise (Solaris, Red Hat, Windows...) y sobre ellos, desplegar normalmente cualquier tipo de aplicativo o middleware. Con ello, se está comenzando a hablar de convergencia entre infraestructura hardware de servicios de valor añadido y de red.

Otras líneas fundamentales dentro de este plano son poder abstraer el hardware concreto sobre el que vamos a ejecutar nuestros procesos, y poder gestionar dinámicamente los recursos asignados cuando queremos compartir una misma máquina para varias instancias. En estos sentidos, el mercado esta haciendo progresos destacables en los temas de virtualización [8](Xen,VMWare, Sun Containers...) y en las líneas de ejecución distribuida (*Grid*). En este aspecto, tampoco hay que olvidar las facilidades de independencia que proporciona desarrollar en Java, ya que la máquina virtual esta portada para la gran mayoría de sistemas.

Por último, cabe destacar que una operadora debe garantizar servicio 24x7 contemplando cualquier tipo de incidencia. En este sentido, asociado a las políticas de tolerancia a fallos, se deben plantear políticas de redundancia a todos los niveles. Para ello, cabe destacar los avances realizados en los últimos años con el almacenamiento en red a través de fibra, lo que permite replicar la información en diferentes emplazamientos físicos, en tiempo real.

3.3. Plano de OAM&P

Uno de los aspectos fundamentales de todo negocio es el de los sistemas de soporte a la operación y el negocio. Entre ellos, están los relacionados con la operación, la administración, el mantenimiento y la provisión. Tradicionalmente estos han sido basados en tecnologías altamente propietarias, lo que hace costoso por un lado la integración para operar nuevos sistemas, y por otro, debido a la alta heterogeneidad de redes y servicios, complica controlar la calidad de los servicios de extremo a extremo. Debe tenerse en cuenta, que cualquier servicio desplegado para proporcionar su funcionalidad, se apoya en todos los elementos de red que lo dotan de accesibilidad, así como en todos los sistemas de negocio con los que se integra.

El modelo de componentes COTS liderado por la ITU, tiene en este plano especial relevancia, ya que al crear aplicaciones en base a productos comerciales, y si además estos están estandarizados, permitirá simplificar a todos los niveles las labores de OAM&P. Con ello, se podrá disponer de roles especializados en administrar e incluso optimizar productos comerciales, independientemente de los aplicativos que los utilicen, dotando de un mayor peso y capacidad de resolución al nivel de soporte de la propia operadora, limitando la dependencia obligada de los proveedores de cada aplicación.

Asimismo, también se favorece el alineamiento con la tendencia de mercado de externalizar a compañías especializadas, sistemas y procesos que no forman parte del núcleo central del negocio. Por supuesto estas delegaciones de funciones han de hacerse sin perder el control, por lo que se acaba estableciendo una integración entre la compañía que realiza la externalización y la que la asume. Por supuesto estas integraciones y cesión controlada, será más factible cuantas menor particularizaciones existan.

Con los movimientos de estandarización, se está consiguiendo la homogenización de las políticas gestión, supervisión y operación en general de los servicios y elementos de red. Para ello, la ITU identifica la necesidad de nuevos componentes COTS, denominados middleware OAM&P (Operación, Administración, Mantenimiento y Provisión).

Uno de los principales movimientos de mercado es la iniciativa OSS/J (OSS through Java Initiative [9]) del TeleManagement Forum, quién define un conjunto estándar de APIs basados en Java, XML y Web Services para la integración en soluciones extremo-extremo para la Next Generation Networks (NGOSS). Al igual que en el caso de uso otros componentes COTS, nos encontramos con las mismas ventajas: rápidas integraciones con los sistemas OSS/BSS de los nuevos servicios, y además, permitirá abordar de una forma fiable la gestión de la calidad de servicio extremo a extremo, incluso en redes y sistemas heterogéneos.

Por último, otra línea a destacar, es la idoneidad de incorporar una correcta gestión de las tareas asociadas al despliegue, configuración y actualización de la planta (software de aplicación, middleware, parches de sistema...). En este sentido, cabe destacar la adopción de las recomendaciones y buenas prácticas "de facto" para gestión operativa de la infraestructura TI, recogidas por ITIL (Information Technology Infrastructure Library [10]), actualmente integradas dentro del estándar ISO-20000, y que cubren los siguientes aspectos:

- Centro de Servicios (más que un CAC)
- Gestión de Incidentes
- Gestión de Problemas
- Gestión de Configuraciones
- Gestión de Cambios
- Gestión de Versiones
- Gestión de Niveles de Servicio
- Gestión Financiera
- Gestión de la Capacidad
- Gestión de la Continuidad del Servicio
- Gestión de la Disponibilidad
- Gestión de la Seguridad

3.4. Plano de Servicio

El plano de servicio tiene el foco en proveer la funcionalidad, o sea, el valor añadido y el carácter diferenciador aprovechando y explotando las capacidades de las Next Generation Networks.

Este plano debe permitir generar la funcionalidad de los nuevos servicios del modo más rápido, simple y flexible, abstrayéndose de las particularidades de redes, simplificando las tareas de integración y operación, así como abstraer de la infraestructura sobre la que finalmente el servicio se va a ejecutar. El modelo de componentes COTS, realmente tiene como objetivo principal favorecer que el trabajo en este plano, sea lo más rápido, flexible y cómodo posible, abstrayéndose del resto los planos.

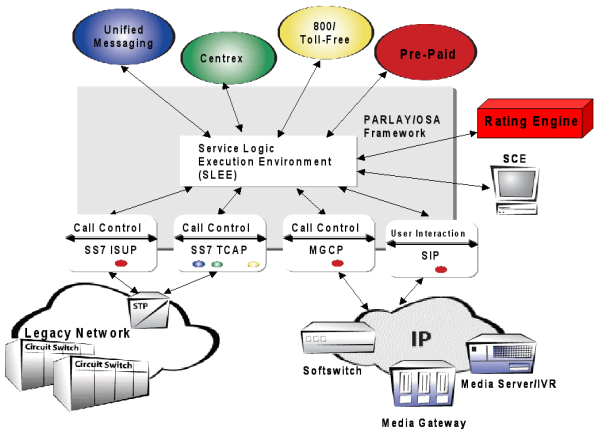
En la actualidad, el mercado en el entorno de SVAs (Servicios de Valor Añadido) ha demostrado sobradamente la idoneidad de usar entornos de desarrollo rápido, como los servidores de aplicaciones J2EE y .NET. Esta filosofía de éxito en el desarrollo sobre componentes COTS, también esta siendo adoptada para la construcción de los nuevos servicios telco, ya que en la definición de las arquitecturas de redes convergentes (IMS/TISPAN), ya se ha definido que el valor añadido (lo que no es el núcleo de la red), debe ser desarrollado y desplegado sobre servidores de aplicaciones telco,

que simplifique el desarrollo, despliegue e integración con el núcleo de red.

Estos nuevos tipos de servidores deben contemplar las particularidades propias del entorno red, donde se exige atender un alto número de peticiones en paralelo gestionadas de modo asíncrono, y donde las operaciones a realizar no van a incluir mucha lógica de negocio, pero deben ser respondidas en tiempos casi inmediatos. Por supuesto, también deben poder integrarse con la gestión de sesiones SIP, y disponer de acceso transparente a diferente tipos de redes.

En el mercado ha surgido un estándar para la construcción de este nuevo tipo de servidores de aplicaciones, denominado Jain Slee (Java APIs for Integrated Networks, Service Logic Execution Environment [11]). Sobre este tipo de servidores se construirán servicios que cubrirán funcionalidades como el control de llamada, mensajería, presencia, localización, etc. Para permitir la integración transparente con diferentes tipos de redes, se ha definido una arquitectura de adaptadores estandarizados (*Resource Adaptors*), cuyo objeto es abstraer a la lógica de negocio de las particularidades del protocolo de acceso, convirtiendo los mensajes de ese protocolo a objetos java para su posterior manipulación (equiparar la conectividad a red al concepto de JDBC para Base de Datos). Estos adaptadores de recursos, al estar estandarizados, a su vez también serán componentes comerciales (COTS), y serán construidos y distribuidos por diferentes proveedores.

Figura 4. Servidores de aplicaciones Jain Slee



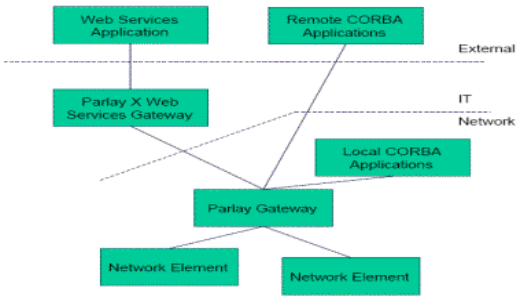
Los servidores Jain Slee, siguiendo el modelo de éxito de los servidores J2EE, tiene como lenguaje de programación Java, y contemplan el uso de un contenedor similar al de sus objetos de negocio (EJBs). La principal diferencia radica, en que el contenedor Jain Slee se aligera y optimiza para cubrir la necesidades propias de invocación y respuesta de los servicios telco, con lo que aparece un nuevo tipo de objetos de negocio reutilizables, denominados SBB (Service Building Block).

Los nuevos servicios telco, deberán contar con capacidades avanzadas para personalizar y proporcionar una mejor experiencia a los clientes, contemplando aspectos como las preferencias de los usuarios, el estado en la red de los clientes involucrados (por ejemplo para mensajería instantánea), y todas aquellas facilidades que proporcionarán la nueva generación de redes.

Por último, siguiendo con la filosofía de abstracción entre planos, hace tiempo el mercado detecto la necesidad de establecer interfaces abstractos para poder simplificar las labores de integración entre servicios y capacidades de red. En esta línea, destaca el uso de tecnología gateway, lideradas por Parlay Group [12], y que contempla 2 alternativas:

- Parlay/OSA. Modelo de programación asíncrono basado en CORBA, que suele usarse para integraciones dentro de la misma infraestructura.
- ParlayX. Modelo de programación síncrono de alto nivel, basado en Web Services, que suele ser usado para proporcionar acceso a terceros.

Figura 5. Arquitectura Parlay



La disponibilidad de interfaces abstractas, homogenizará el uso y acceso entre los nuevos servicios y capacidades de red, con los que actualmente ya existen, por lo que deberá ser una consideración básica a tener en cuenta en la evolución de este plano.

3.5. Plano de Dispositivo

La evolución en el plano de dispositivos pasa por independizar las particularidades concretas del dispositivo de acceso, de la funcionalidad de los servicios que se quieren ejecutar sobre estos. En concreto, en el sector móvil, la gran diversidad de terminales, ha repercutido en una posible limitación del desarrollo del negocio, ya que cada terminal dispone de características muy particularizadas (tamaño de pantalla, espacio de memoria, formatos soportados...), y a la hora de crear servicios o contenidos, dichas consideraciones han tenido que ser tomadas en cuenta a nivel de servidor.

Para hacer viable la adopción de la filosofía “todo IP”, donde se pretende la convergencia de servicios fijo/móvil, proporcionando una misma experiencia

de usuario, con independencia de los dispositivos de acceso, este plano debe ser obligatoriamente evolucionado.

En el área del sector móvil, la disponibilidad de mayores anchos de banda, la evolución en la capacidad de computo y almacenamiento en los terminales móviles, hacen viable la ejecución de los nuevos tipos de servicios. Todo ello, unido a que los fabricantes han comenzado a dejar de construir de manera propietaria los aplicativos de terminal sobre su hardware, y han comenzado a adoptar sistemas operativos como Symbian, SavageOs, Windows Mobile o Linux (este último principalmente en mercados asiáticos), hace que la filosofía de componentes COTS ya se este comenzando a aplicar en tipo de dispositivos.

Disponiendo de un sistema operativo y de una buena capacidad de almacenamiento, se potencia el uso por ejemplo de reproductores multimedia genéricos al estilo Windows media o Real player, donde para reproducir un nuevo tipo de formato, basta con instalar su codec, sin obligar a que los proveedores de contenidos dispongan de diferentes versiones para cada tipo de terminal.

A nivel de navegación, la adopción de estándares principalmente liderados por W3C [13] como XHTML, MATHML, SMIL, XFORMS, etc, así como el uso de contenidos escalables principalmente de renderización vectorial como SVG o Flash, favorecerá la simplificación de creación de páginas accesibles para diferentes dispositivos.

Desde el punto de vista del correo, la explosión de la tecnología multimedia móvil (MMS), los esfuerzos de las operadoras por proporcionar pasarelas para la conversión transparente del correo electrónico desde/a mensajería móvil o la adopción de tecnologías de acceso directo a email como blackberry, también habilitan un marco para la correcta integración entre canales.

Por último, la incorporación de contenidos altamente atractivos de tipo multimedia, su distribución a través flujos (streaming) y las líneas de interactividad mediante máquinas virtuales MHP (Multimedia Home Platform [14]) y tecnologías de composición en cliente como Rich Media [15], terminan de dibujar un escenario para la creación de nuevas líneas de servicios más atractivos para los clientes.

3.6. Plano de Negocio

El objetivo de este plano es flexibilizar los modelos de negocio, para lo que hay que adoptar estándares que favorezcan y simplifique las integraciones. Con ello, se busca ya no sólo simplificar la rápida construcción de servicios dentro de la operadora, sino la integración con otros sectores que para evolucionar su negocio requieren de unas infraestructuras de comunicación que las operadoras les pueden ofrecer. Sectores como la medicina, la seguridad, el automovilismo, disponen de un alto potencial y es impensable que el sector de las telecomunicaciones no aproveche el mercado que se abre y a la vez, que estos sectores en un mercado de globalización, no exploten las capacidades que las operadoras de telecomunicaciones les brindan.

En este plano se recoge el punto de vista de como un operador puede potenciar el mercado de servicios [16], exportando capacidades de red y actuando como agregador y compositor de servicios propios y de terceros, a través de una arquitectura orientada a servicio (SOA: Service-Oriented Architecture [17]) donde las integraciones se abstraen mediante el uso de tecnología Web Service.

Con independencia de la funcionalidad concreta de cada servicio, al usar tecnología Web Service se dispondrán de unas características comunes:

- Una interfaz clara que permita su invocación e independice al cliente de la tecnología subyacente sobre el que está construido.
- Será autocontenido, es decir, aunque el propio servicio pueda comportarse como cliente de un segundo servicio para realizar su tarea, esta segunda petición se realizará de forma transparente al cliente que realizo la primera.
- Desempeña una tarea clara y concreta y no puede ser invocado para resolver otro tipo de necesidades del cliente.

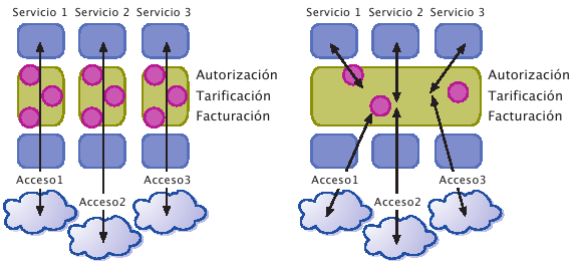
Con este planteamiento, se creará una mejor oferta de servicios, ya que aparte de garantizar la interoperabilidad y acceso homogéneo a capacidades de red y/o servicios, también permitirá que se puedan construir nuevos servicios avanzados mediante composición de servicios simples desacoplados. Estos podrán ser de la operadora o de terceros, siendo esto transparente al cliente final, ya que su composición se orquestará desde un punto central denominado broker, encargado de invocar a los sucesivos componentes reutilizables que conforman el servicio compuesto. Con ello, se flexibiliza poder incluir nuevos componentes sin afectar la integración de los ya incluidos en la cadena, y simplificará el intercambio de un componente por otro de iguales características.

Para la disponibilidad de este tipo de facilidades, una buena recomendación es tomar como referencia el modelo OSE (OMA Service Environment [18]) definido por la Open Mobile Alliance que contempla los siguientes aspectos:

- Habilitador o enabler: Conjunto funciones relacionadas con entidad propia, que se agrupan bajo un componente reutilizable, que abstrae de la interacción con los recursos subyacentes y que debe incluir:
    - Parámetro P: Lista de parámetros añadidos para ese dominio concreto, sobre la interfaz genérica del enabler.
    - Interfaces de gestión obligatorias (start, stop, trace, etc)
- Aplicación: Consume los enablers y pueden residir dentro del dominio o en 3ª partes.
- Gestor de políticas: Encargado del acceso y la gestión de reglas centralizada para la interacción entre aplicaciones y enablers, y enablers-enablers (composición, SLA, facturación, AAA...).
- Entorno de Ejecución: Gestión del despliegue y publicación de aplicaciones y enablers, balanceo de carga, Operación-Administración y Mantenimiento.

Gracias a este modelo, aspectos tan críticos como la autenticación, facturación a cliente, la gestión del reparto de beneficios (*revenue sharing*), la gestión de la calidad de servicio (SLA) entre los implicados, queda centralizado en un único punto, favoreciendo políticas avanzadas de gestión de las relaciones de negocio.

Figura 6. Gestión de las relaciones de negocio



Actualmente, una de las principales líneas de investigación del mercado es evolucionar este modelo, para permitir que los servicios disponibles estén autodescritos y semánticamente marcados, de modo que pueden ser publicados, descubiertos, compuestos y ejecutados de manera automática. Con ello, en el futuro se permitirá que la creación de aplicaciones compuestas no estén prefijadas, estableciéndose las relaciones dinámicamente tras contemplar las necesidades y preferencias de cada usuario. Para poder conseguir esta caracterización de componente avanzada, en el mercado se está haciendo un importante esfuerzo en la línea de la meta-información descriptiva (RDF, RDFS, MPEG-7....), así como en la definición y gestión de ontologías que permitan aplicar su correcta interrelación.

4. Conclusiones

La evolución del mercado y la llegada de las redes convergentes, habilitan un nuevo marco de negocio, donde los servicios integrarán diferentes mecanismos de interacción bajo una misma sesión de usuario.

Si echamos una mirada una década atrás y analizamos la evolución tecnológica a la que hemos asistido, puede afirmarse que se ha hecho un trabajo meritorio, pero que aún hay aspectos que pueden y deben ser mejorados para no limitar y entorpecer la evolución del sector telco. Para ello, basta con adoptar uno de los principios básicos de la computación, el famoso "divide y vencerás", de modo que la problemática pueda ser atacada y resuelta cubriendo áreas más pequeñas y concretas.

El mercado a través de iniciativas como el modelo Carrier Grade Open Environment liderado por la International Telecommunication Union (ITU), fomenta que exista una especialización del sector, de modo que cada actor se centre exclusivamente en su verdadero valor añadido. La disponibilidad de componentes tecnológicos especializados y estandarizados (componentes COTS), permitirán la creación de los nuevos servicios, con un menor coste y en un menor tiempo.

Todo aquello que no sea diferenciador no debe ser reinventado y construido de forma propietaria, sino que debe ser integrado y usado como una herramienta o componente base que resuelve una problemática concreta. Optimización y especialización, permitiendo que cada uno se centre en su verdadero negocio.

De este modo, conseguiremos evolucionar hacia una arquitectura de servicios dividida en planos (Dispositivo, Red, Infraestructura, OAM&P, Servicio y Negocio), donde cada uno se encargue de centralizar y abstraer sus particularidades al resto, mediante la definición y aplicación de estándares a todos los niveles.

Esta ponencia, ha tenido como objeto recoger las principales líneas de estandarización que están siendo abordadas en cada uno de los planos para ayudar a conseguir los objetivos marcados.

Referencias

[1] Open Communication Architecture Forum (OCAF). Disponible en: http://www.itu.int/ITU-T/ocaf/

[2] IP Multimedia Subsystem (IMS). Disponible en: http://en.wikipedia.org/wiki/IP_Multimedia_Subsystem

[3] Telecoms & Internet converged Services & Protocols for Advanced Networks (TISPAN). Disponible en: http://portal.etsi.org/portal_common/home.asp?tbkey1=TISPAN

[4] Session Inititation Protocol (SIP). Disponible en: http://www.ietf.org/html.charters/sip-charter.html

[5] Advanced Telecom Computer Architecture (ATCA). Disponible en: http://www.picmg.org/newinitiative.stm

[6] Open Source Development Labs (OSDL). Disponible en: http://www.osdl.org/lab_activities/carrier_grade_linux

[7] Service Availability Forum (SAForum). Disponible en: http://www.saforum.org/home

[8] Virtualización. Disponible en: http://en.wikipedia.org/wiki/Virtualization

[9] Telemanagement Forum (TMForum). Disponible en: http://www.tmforum.org/browse.aspx?catID=2896

[10] Information Technology Infrastructure Library (ITIL). Disponible en: http://www.itil.co.uk/

[11] Java APIs for Integrated Networks, Service Logic Execution Environment (JAIN Slee). Disponible en: http://jcp.org/en/jsr/detail?id=22

[12] Parlay Group. Disponible en: http://www.parlay.org/en/specifications

[13] World Wide Web Consortium (W3C). Disponible en: http://www.w3c.es/

[14] Multimedia Home Platform (MHP). Disponible en: http://www.mhp.org/

[15] Rich Media. Disponible en: http://en.wikipedia.org/wiki/Rich_media

[16] Sagrario Alemán Pérez, David Bartolomé Sedano, Héctor Hernanz Barrero, José Antonio Hernández González, José Luis Núñez Díaz, Emilio Javier Torres Mateos, "Evolución de la arquitectura de servicios hacia un e-marketplace de servicios", Comunicaciones I+D, Telefónica I+D, Madrid, Octubre 2006, pp 43-55. Disponible en: http://www.tid.es/documentos/revista_comunicaciones_i+d/numero39.pdf

[17] Service Oriented Architecture (SOA). Disponible en: http://www.service-architecture.com/web-services/articles/service-oriented_architecture_soa_definition.html

[18] OMA Service Enviroment (OSE). Disponible en: http://www.openmobilealliance.org/release_program/ose_ad_v1_0_2.html