

El reportaje “NGN, Redes de próxima generación” del número 167 de esta revista narra las vicisitudes de ITU-T para publicar, lo antes posible, las primeras recomendaciones para redes NGN. Este artículo describe el esquema de la arquitectura funcional de la Release 1 de 2005, fruto de los primeros trabajos.

DESARROLLO Y PERSPECTIVA DESDE ITU-T

Arquitectura Funcional de NGN, Release 1

Luis Fernando Real Martín, *Ingeniero Técnico de Telecomunicación*
lrealmar@gmail.com

“Los hombres-máquina no tenían nombre, sino que empleaban letras y números. Hablaban mediante impulsos de pensamiento, pues no necesitaban producir vocalmente un sonido, ni oírlo ...”

“El satélite Jameson”. Neil R. Jones. (1931).

Recopilado por I. Asimov en *“La edad de oro de la ciencia ficción”*.

LA RED NGN EN LA RELEASE 1, ARQUITECTURA FUNCIONAL

El grupo de ITU-T *NGN Global Standards Initiative*, NGN-GSI, en el año 2005 recopiló numerosos trabajos que publicó con el título *ITU-T. NGN Focus Group Proceeding. Part I y Part II*. Son estudios preliminares, la Release 1, que orientarán los contenidos de las Recomendaciones sobre NGN (ver n.º 167 de *Antena*). Uno de ellos es la descripción funcional de alto nivel, mediante bloques, de la arquitectura de los servicios y capacidades de la red, denominado *Basic Reference Model*, BRM.

La ITU-T divide las funciones de la NGN en dos estratos independientes denominados Servicios y Transporte. La independencia se consigue porque cada uno de ellos dispone de un plano de usuario o datos, de control y de gestión. Cada plano, a su vez, tendrá sus propios servicios, aplicaciones y funcio-

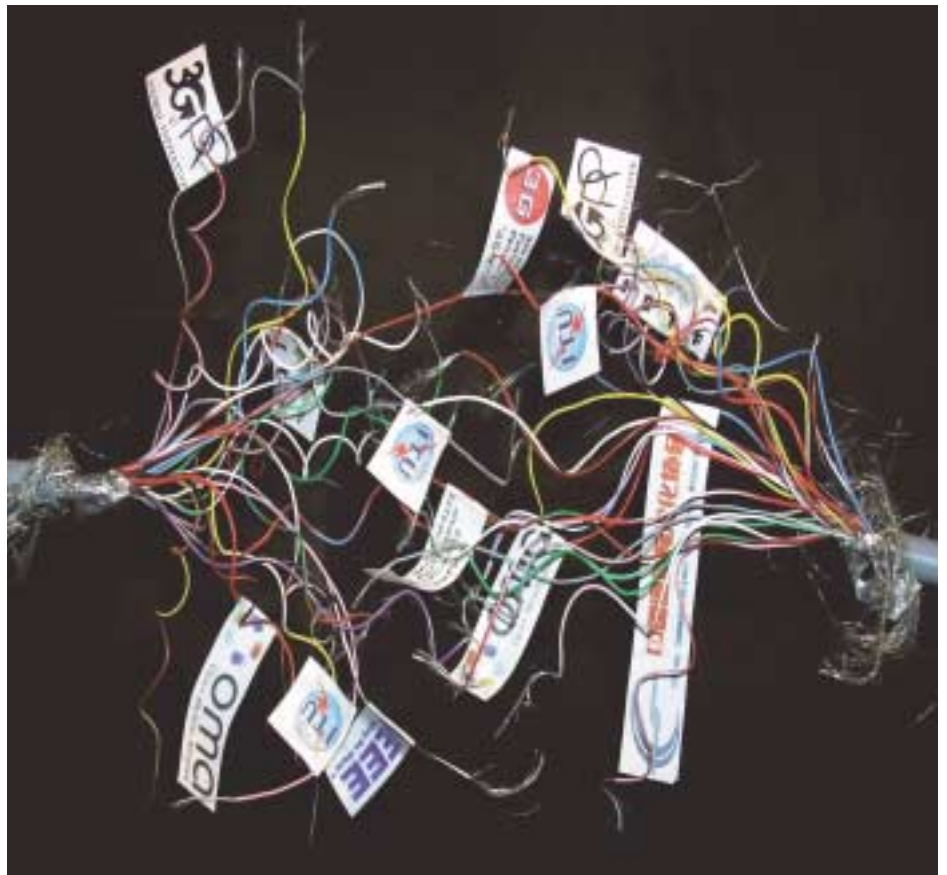




Figura 1. NGN Basic Reference Model.

nalidades, ver Figura 1. La Tabla 1 muestra las relaciones con sus Recomendaciones de ITU-T.

La Figura 2 ilustra mediante diagrama de bloques, la arquitectura funcional de la NGN. La Figura 3 denota sólo las partes tratadas en la Release 1. El resto de bloques y funciones todavía está en estudio.

Estrato de Servicios

Es la parte que provee las funciones que faciliten la transferencia de datos de los servicios y la gestión de los recursos entre la red y el usuario y sus aplicaciones. Ocupa los niveles

En la Release 1 todos los servicios se ofrecen sobre un nivel Ip, en IPv4 o IPv6, que puede ser transportado por tecnologías como ATM, Ethernet, etc.

Estrato de Transporte

Es la parte de la NGN que provee las funciones para la gestión de los recursos del transporte y la transferencia de datos entre entidades terminales. Debe soportar multiplicidad de accesos y variedad de terminales, fijos y móviles, actuales y antiguos.

El Estrato de Servicio

En la Release 1 se desarrollan los componentes de servicios multimedia y de emulación y simulación PSTN/ISDN. Otros tipos servicios como *streaming*, están pendientes de estudio.

—Componentes de Servicios Multimedia. Están basados en entorno IMS*¹ pero capaces de soportar accesos heterogéneos con el estrato de transporte. El

control de acceso está basado en SIP*. Otro objetivo es conseguir la compatibilidad completa entre accesos para las funciones y terminales de 3GPP* y 3GPP2*.

—Componentes de emulación y simulación de servicios PSTN/ISDN. Para soportar los escenarios de estas tecnologías y la completa interoperabilidad con estas redes que se irán reemplazando poco a poco. En la emulación, son las tecnologías PSTN/ISDN existentes las que se adaptan a la red Ip y en la simulación ocurre a la inversa, las redes Ip simulan interfaces para terminales PSTN/ISDN.

—Soporte de aplicaciones y servicios de red más eficientes. Consiste en un estándar de una interfaz de red de aplicaciones (*Application Network Interface, ANI*) para que terceras personas puedan acceder a las capacidades de la red y a sus recursos y puedan desarrollar sus propias aplicaciones.

Destacan tres clases de entornos de servicios:

- Entornos basados en servicios para Redes Inteligentes con protocolos *Customized Application for Mobile network Enhanced Logic, CAMEL**, y *Wireless Intelligent Network, WIN**.
- Entornos de servicios basados en IMS.
- Entornos de servicios abiertos, *Open Service Access* como OSA/Parlay*.

—Componentes de servicios de escenarios broadcast. La descripción está prevista para el año 2007.

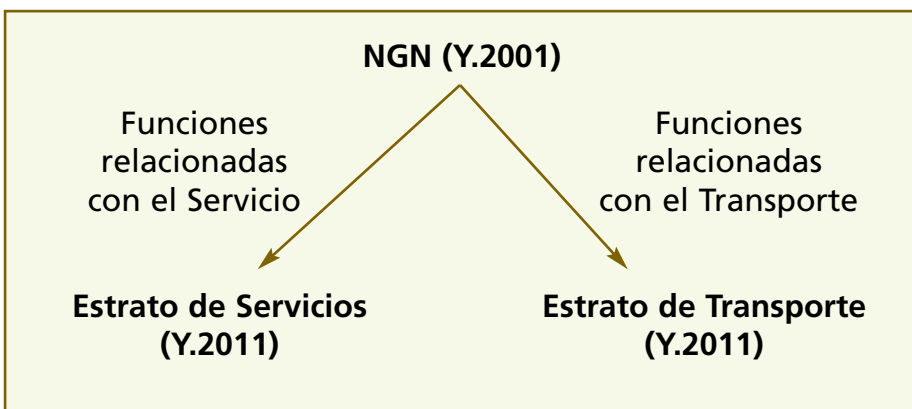
—Funciones del Perfil del Usuario (*User Profiles Functions*). Admite diferentes perfiles de usuario y proporciona las capacidades para la gestión flexible de los atributos que los caracterizan. Algunos modelos de perfiles corresponden a 3GPP, 3GPP2, OMA*, Parlay, etc. dependiendo del entorno en que interactúe el usuario.

El Estrato de Transporte

Soporta diferentes conjuntos funcionales.

—Funciones de Acceso (*Access Network Functions*). Para diversas tecnologías porque los servicios deben ser ajenos a la tecnología subyacente. Permiten co-

Tabla 1. Recomendaciones fundamentales de NGN de ITU-T



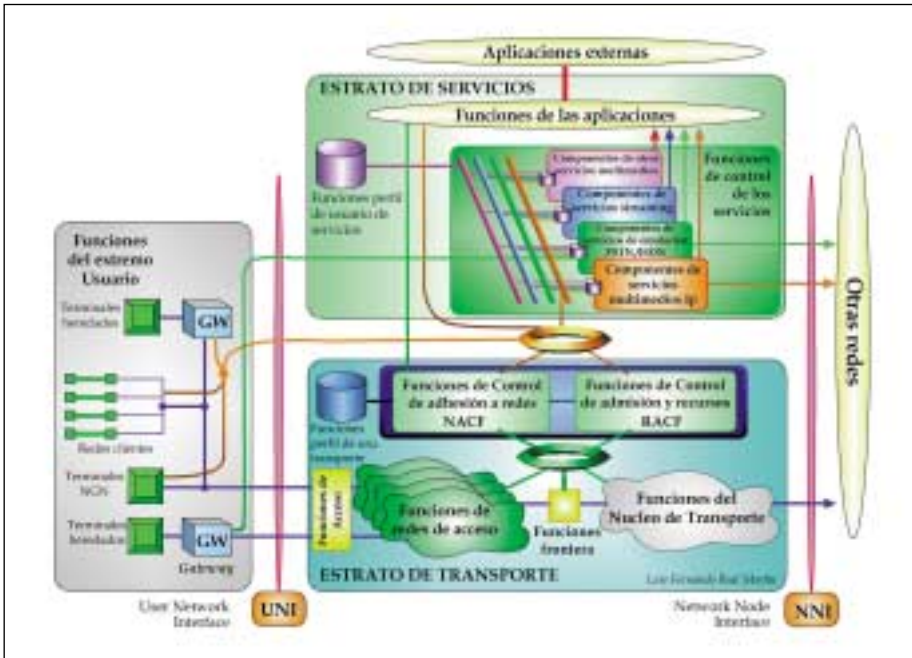


Figura 2. Arquitectura funcional de servicios y capacidades de NGN.

nectividad Ip entre el extremo usuario y el núcleo NGN. Las siguientes tecnologías normalizadas deben tener sus funciones de acceso ya reguladas en la Release 1:

En *Wireline*:

- La familia xDSL (G.992.1, G.992.3, G.992.5, G.991.2, G.993.1, G.993.2).
- Acceso SDH con ancho de banda (G.707).
- Acceso óptico punto a punto (IEEE* 802.3ah, 100Base-LX/BX) y de transporte (familia *Passive Optical Network PON*: G.984, IEEE 802.3ah, 1000Base-PX).

- Redes de cable basadas en PacketCable™ Multimedia y otras funciones de acceso afines.
- LAN con coaxial o par trenzado, 10-Base T (familia IEEE 802.3), Fast Ethernet (IEEE 802.3u), Gigabit Ethernet (IEEE 802.3z), 10 Gigabit ethernet (IEEE 802.3ae).
- *Power Line Carrier, PLC*: comunicación sobre redes de potencia².

En *Wireless*:

- *Wireless LAN* (IEEE 802.X).
- Dominio *Packet Switched, PS*, 3GPP/3GPP2.

- Redes *broadcast* (Internet Broadcast y Multicast en entornos definidos por 3GPP y 3GPP2, *Digital Video Broadcasting DVB, Integrated Services Digital Broadcasting ISDB-T*).

—*Funciones del núcleo de transporte*. Proporcionan conectividad Ip, en el estrato de transporte, a través del núcleo. Se compone de dos conjuntos funcionales de interés, que son:

—*Funciones de control de adhesión a la red (Network Attachment Control Functions, NACF)*. Agrupa las funciones de iniciación y registro del usuario para acceder a los servicios de la NGN: identificación, autenticación, gestión de la dirección Ip, acceso a las sesiones, etc.

—*Funciones de control de admisión y de recursos. (Resource and Admission Control Functions, RACF)*. Proporciona las capacidades para el control que ofrece la red NGN interactuando en el nivel de transporte. Controla y gestiona la QoS con las soluciones de filtrado de paquetes, políticas de clasificación del tráfico, reservas de ancho de banda y localización, traslación direcciones de red (*Network Address and Port Translation, NAPT*), *firewalling*, etc.

RACF y NACF interactúan durante el acceso del usuario a la red comprobando el nivel de servicio acordado con el proveedor de los servicios de la NGN.

Interfaces de Nodos de Red

Los *Network Node Interfaces, NNI*, están formados por las funciones de acceso a otras redes, servicios y contenidos. Su misión principal es garantizar la seguridad. Estas interfaces pueden ser entre redes que son y no son NGN.

Funciones del extremo usuario

La NGN debe soportar variedad de terminales de acceso del cliente. Como muchas redes del cliente tendrán sus propias funciones NAPT, direcciones privadas, *firewalls*, etc., el soporte de la NGN para las funciones del usuario se limita a controlar parte de las funciones del *gateway* entre el extremo usuario y las funciones de acceso al transporte. La gestión

CUERPOS DE ESTÁNDARES

CAMEL, *Customized Applications for Mobile Network Enhanced Logic*. Es un conjunto de estándares desarrollados por 3GPP para móviles GSM y UMTS. Proporciona los mecanismos para que los operadores faciliten servicios a los abonados independientemente de las características de la red.

IMS, *IP Multimedia Subsystem*. Es un conjunto de estándares desarrollados por 3GPP para operadores de telecomunicaciones que permite la convergencia de sistemas de telefonía fija y móvil (Figura 4). El servicio se convierte en Voz sobre Ip con implementación de protocolo SIP.

SIP, *Session Initiation Protocol*. Protocolo creado por IETF para iniciar una sesión interactiva entre usuarios con transferencia de imagen, voz, texto, juegos, videos, etc.

WIN, *Wireless Intelligent Network*. Es un concepto que se aplica a la mejora que adquiere el estándar IS-41 (o ANSI-41) desarrollado por *Telecommunications Industry Association, TIA*, para sistemas de telefonía móvil americanas AMPS (analógica), TDMA y CDMA. Al igual que CAMEL en las tecnologías móviles europeas, trata de independizar los servicios que ofrecen las operadoras de las características de la red.

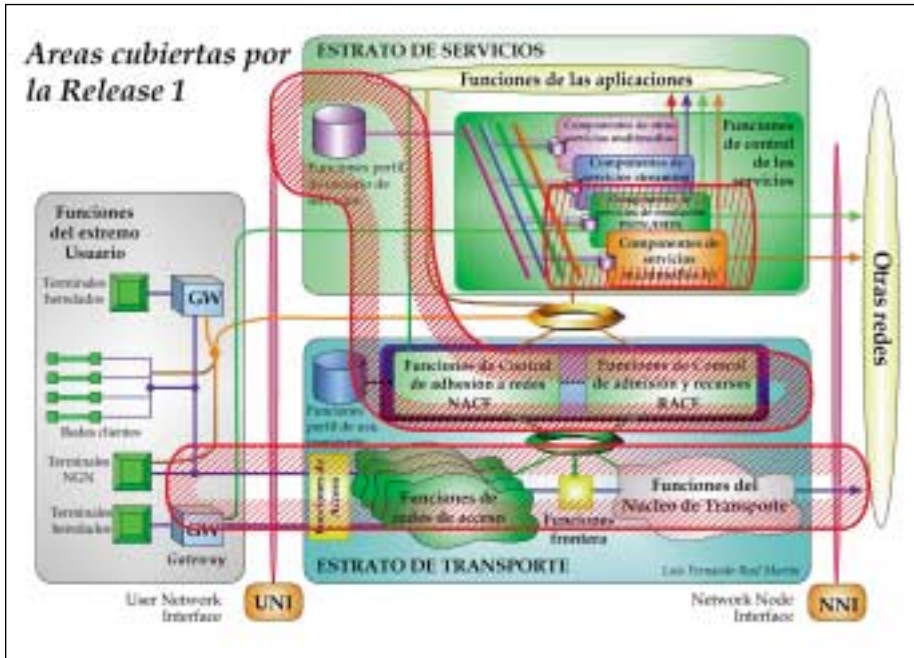


Figura 3. Áreas cubiertas por la Release 1.

de las redes del cliente y su arquitectura con la NGN esta pendiente de estudio, ya que pueden tener un impacto negativo con respecto a la QoS del servicio de ésta.

Los equipos de usuario. Debe soportar los antiguos teléfonos, facsímiles, terminales multimedia o PC. Están pendientes de estudio muchas funciones de interconexiones que no sean las impres-



cindibles (autenticación, control y transporte).

LOS SERVICIOS DE LA NGN RELEASE 1

Los servicios soportados por NGN son muy variados. Desde el punto de vista de la interacción del usuario a través de la red podemos clasificarlos como servicios interactivos, no interactivos, servicios de red (en el estrato de transporte) o servicios "regulados".

Las categorías anteriores se clasifican desde el punto de vista comercial:

Servicios Multimedia. Comunicaciones en tiempo real o no, servicios de voz (incluido el servicio conmutado), de mensajes (SMS, MMS, etc.), multimedia interactivos punto a punto (voz, texto, imágenes en tiempo real), *Broadcast* y *Multicast*, servicios de *hosting*, servicios de localización, etc.

Servicios de Emulación PSTN/ISDN.

Servicios de Simulación PSTN/ISDN.

Acceso a Internet. A través de accesos xDSL con total transparencia extremo a extremo.

Otros servicios. Como redes *Virtual Private Network*, VPN, servicios de comunicaciones como transferencia de ficheros, correo, etc. Aplicaciones on-line como el comercio, etc. Control remoto como telemetría, alarmas, etc.

Servicios de interés público (regulados). Llamadas de emergencias. Administración de mecanismos legales como interceptación de mensajes o de contenidos. Servicios a discapacitados. Privacidad y asistencia al consumidor (*anti spam*), identificación de usuarios y comunicaciones maliciosas, etc.

LAS CAPACIDADES DE NGN RELEASE 1

Las capacidades son las funciones que debe proporcionar la red para que haga posibles los servicios anteriores. Las capacidades se dividen en dos grupos.

Capacidades básicas para ser utilizadas por los servicios y aplicaciones generales.

- Conectividad: punto a punto, punto a multipunto y entre multipuntos con niveles normales de seguridad, QoS, etc.

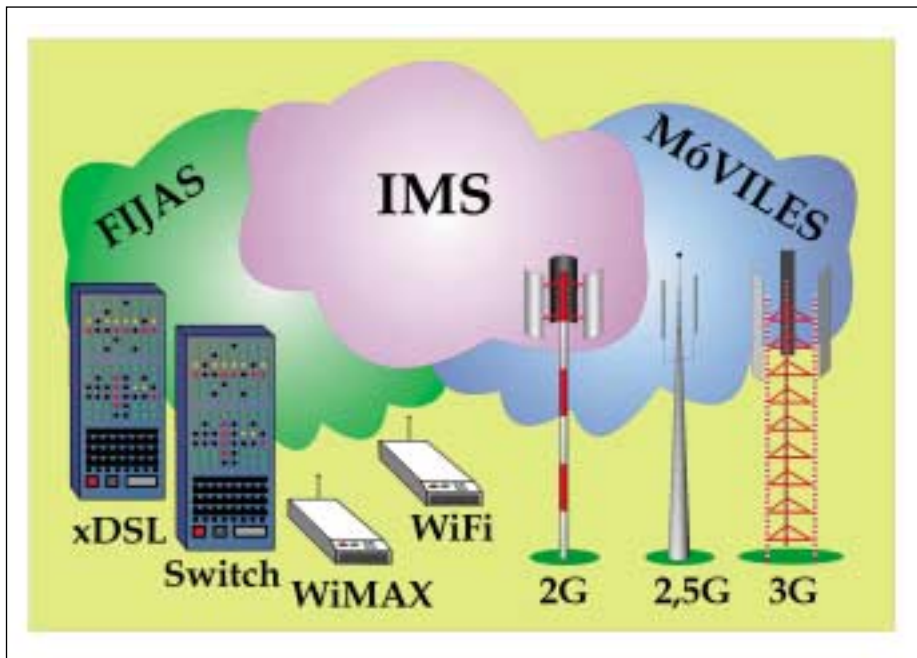


Figura 4. Entorno IMS.

- Gestión de los recursos del medio.
- Acceso al transporte para los servicios descritos.
- Capacidades de QoS, gestión del tráfico y de las clases para los requisitos de calidad de los servicios solicitados.
- Medidas de tráfico y tarificación.
- Numeración, direccionamiento (Ipv4 e Ipv6) y gestión de dominios.
- Identificación, autenticación y autorización.
- Seguridad y privacidad.
- Gestión de la movilidad, tanto del usuario que accede por terminales diversos como por el Terminal que se mueve por diversos puntos de la red.
- Funciones de *Ordering, Administration and Management*, OAM,

ORGANIZACIONES ESTANDARIZADORAS

3GPP. *3rd Generation Partnership Project* (www.3gpp.org). Agrupa a organizaciones estandarizadoras de varios países: USA:

- *Alliance for Telecommunications Industry Solutions* (ATIS).

Grupo CJK: China-Japón-Corea del Sur.

- *Association of Radio Industries and Businesses* (ARIB), Japón.
- *China Communication Standards Association* (CCSA), China.
- *Telecommunications Technology Association* (TTA), Corea del Sur.
- *Telecommunications Technology Committee* (TTC), Japón.

Europa:

- *European Telecommunications Standards Institute*. (ETSI), Europa.

3GPP2. *3rd Generation Partnership Project 2* (www.3gpp2.org). Agrupa a organizaciones estandarizadoras de varios países: USA:

- *Telecommunications Industry Associations* (TIA).

Grupo CJK: China-Japón-Corea del Sur.

- *Association of Radio Industries and Businesses* (ARIB), Japón.
- *China Communication Standards Association* (CCSA), China.
- *Telecommunications Technology Association* (TTA), Corea del Sur.
- *Telecommunications Technology Committee* (TTC), Japón.

IEEE-SA. *The Institute of Electrical and Electronics Engineers Standards Association* (www.ieee.org). Principal organización mundial de profesionales para el desarrollo de la tecnología en ámbitos tan diversos como la salud, sistemas espaciales, salud, computación, física o telecomunicaciones.

IETF. *Internet Engineering Task Force* (www.ietf.org). Organización abierta a la comunidad internacional de usuarios de la red para que participen en la evolución de Internet. Elaboran recomendaciones, consejos, e ideas en los *Request for Comments* RFC. Su utilización por los fabricantes o adopción por otras organizaciones los elevan a la categoría de estándares.

OASIS. *Organization for the Advancement of Structured Information Standards* (www.oasis-open.org). Consorcio de empresas que dirige el desarrollo, convergencia y adopción de estándares para *e-business*. Los temas que cubre estos estándares son la seguridad, los servicios web, transacciones o la interoperabilidad.

OMA. *Open Mobile Alliance* (www.openmobilealliance.org). Está formada por compañías operadoras de telefonía móvil, fabricantes de terminales, empresas TIC y proveedores de aplicaciones y contenidos. OMA coordina los trabajos de sus miembros hacia el entendimiento entre países y la interoperabilidad entre operadoras, equipos o terminales. Redacta las especificaciones técnicas (*Releases*) y las pruebas que aseguren interoperabilidad y calidad de los productos de sus miembros.

UDDI. *Universal Discovery, Description and Integration* (www.uddi.org). Desarrolla un protocolo para armonizar la estructura de la información orientándola hacia aplicaciones *e-business* a través de OASIS.

ORGANIZACIONES NO ESTANDARIZADORAS

CableLab[®] (Cable Television Laboratories, Inc.) es un consorcio que agrupa a las empresas que facilitan la distribución de televisión por cable. **PackeCable**[™] es la marca de un producto para estos servicios con especificaciones basadas en la plataforma IMS y sesiones mediante SIP.

The Parlay Group (www.parlay.org). Es un consorcio de operadoras, fabricantes de hardware, software, etc. que especifican y promocionan las interfaces que independicen los programas de aplicaciones desarrollados por sus miembros de las características de las redes.

separadas para cada estrato (están dedicadas a la administración del sistema o de la red, monitorizando el funcionamiento y detectando fallos).

- Capacidades para la protección de las infraestructuras y gestión de los componentes de la propia red durante sus ciclos de vida.
- Gestión independiente de sus componentes distinguiendo entre proveedores, usuarios, clientes, etc.

Capacidades de Soporte al Servicio, designadas a cada servicio y aplicación particular.

- Entornos de servicios abiertos complejos coordinando las identidades, sesiones, recursos y aplicaciones. Servicios de redes inteligentes, IN, OSA/Parlay, OMA, etc.
- Servicios de descubrimiento *Universal Discovery, Description and Integration*, UDDI*.

- Soporte para desarrolladores de aplicaciones según sus necesidades e interfaces.
- Gestión de perfiles de usuario y de dispositivos.
- Políticas de gestión.
- Y muchas más ...

CONCLUSIÓN

En estos párrafos solo hemos esbozado algunos elementos de la arquitectura y enumerado una lista de “buenos propósitos” en cuanto a los servicios que deberá ofrecer a los usuarios.

El director de orquesta, ITU-T, con su batuta, ha dibujado en el aire los primeros compases de la “Sinfonía NGN en Do Mayor”. Sólo queda esperar a que los músicos: las empresas, los gobiernos y las organizaciones normalizadoras, comiencen a tocar desde el primer movimiento, siguiendo la partitura y no se convierta en una *jam session* de solos improvisados. ●

REFERENCIAS

ITU-T Recommendation Y.2001 (12/2004). General overview of NGN. Ed. ITU 2005. Ginebra.

ITU-T Recommendation Y.2011 (10/2004). General principles and general reference model for NGN. Ed. ITU 2005. Ginebra.

ITU-T. NGN FG Proceeding. Part I y Part II. Editado por ITU. Ginebra 2005.
http://www.itu.int/newsroom/press_releases/index.asp
<http://www.itu.int/ITU-T/ngn>

NOTAS

¹ Hablar en general de NGN, es mencionar numerosos acrónimos pertenecientes a otras organizaciones y estándares. En los cuadros adjuntos se explican algunos de los que aparecen en este artículo, indicados con *, para que ayuden al lector a situarlos en el contexto.

² Aviso a navegantes: esta emergente tecnología es tenida en consideración en NGN. Se fomentará su investigación con el beneplácito de ITU-T.