

**VISION GENERAL DE LAS REDES DE PROXIMA GENERACION (NGN)**

**ANA MARIA RESTREPO RESTREPO**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA  
MEDELLÍN  
2009**

**VISIÓN GENERAL DE LAS REDES DE PROXIMA GENERACION (NGN)**

**ANA MARIA RESTREPO RESTREPO**

**Trabajo de grado para optar al titulo de Ingeniero Electrónico**

**Director**

**GABRIEL OCTAVIO RIOS ROJAS**

**Magíster en Telecomunicaciones**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA  
MEDELLÍN  
2009**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

**Firma**  
**Nombre:**  
**Presidente del jurado**

---

**Firma**  
**Nombre:**  
**Jurado**

---

**Firma**  
**Nombre:**  
**Jurado**

**Medellín, 21 de Septiembre 2009**

## DEDICATORIA

Le dedico este proyecto de grado a toda mi familia en especial a mi papá y a la memoria de mi mamá que lograron que este sueño se hiciera realidad.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco primero a Dios y a todas aquellas personas y entidades que de una u otra forma colaboraron en el desarrollo y buen termino de este trabajo especialmente a los profesores de la Facultad de Ingeniería Electrónica y al Doctor Gabriel Octavio Ríos, quien en forma desinteresada fue el director de mi trabajo de grado.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>14</b>
<b>1. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL Y ARQUITECTURA DE NGN</b>	<b>16</b>
1.1 DEFINICIÓN	16
1.2 ESTANDARIZACIÓN	17
1.2.1 UIT	18
1.2.2 ETSI	18
1.2.3 ATIS	19
1.2.4 IETF	19
1.3 REQUERIMIENTOS	20
1.4 ARQUITECTURA	21
1.4.1 Capa de Acceso y Transporte	25
1.4.2 Capa de medios	26
1.4.3 Capa de control	26
1.4.4 Capa de servicio de red	26
1.4.5 Servicios y aplicaciones	26
1.5 PROTOCOLOS	27
1.5.1 H.323	27
1.5.2 H.248	29
1.5.3 SIP	29
<b>2. IMPLEMENTACIONES DE NGN A NIVEL MUNDIAL</b>	<b>31</b>
2.1 EUROPA	32
2.1.1 Reino Unido (UK)	33
2.1.2 Alemania	34
2.1.3 Francia	35

2.1.4 España	36
2.2 ESTADOS UNIDOS	36
2.3 LATINOAMÉRICA	38
2.3.1 Centro America y el caribe	39
2.3.1.1 México	39
2.3.1.2 Costa Rica	40
2.3.1.3 El Caribe	40
2.4 SUDAMÉRICA	40
2.4.1 Argentina	41
2.4.2 Chile	41
2.4.3 Ecuador	41
2.5 BRASIL	42
<b>3. EQUIPOS PARA SOPORTAR NGN</b>	<b>44</b>
3.1 HUAWEI TECHNOLOGIES CO. LTD	47
3.2 NOKIA-SIEMENS	49
3.3 TELEFONAKTIEBOLAGET L.M. ERICSSON	50
3.4 NORTEL NETWORKS CORPORATION	51
3.5 CISCO SYSTEMS	52
3.6 ZTE	52
3.7 ALCATEL-LUCENT	53
3.8 MOTOROLA INC	54
3.9 SERVICIOS SOPORTADOS POR REDES NGN	55
3.9.1 ToIP (Telefonía IP)	55
3.9.2 IPTV	55
3.9.3 Centrex IP	56
<b>4. SITUACIÓN DE LAS NGN EN COLOMBIA</b>	<b>57</b>
4.1 REGULACIÓN	58
4.2 ADELANTOS EN REDES NGN	60

4.2.1 IPTV	60
4.2.2 VoIP	60
4.2.3 Domótica	61
<b>5. CONCLUSIONES</b>	<b>62</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>64</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>68</b>



## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Topología de Red de la NGN	24
<b>Figura 2.</b> Topología OSI	25
<b>Figura 3.</b> Elementos del protocolo H323	28
<b>Figura 4.</b> Componentes del MEGACO	29
<b>Figura 5.</b> Protocolo SIP	30
<b>Figura 6.</b> Países con redes de nueva generación	31
<b>Figura 7.</b> Repartición de las redes por países	39
<b>Figura 8.</b> Tipología de una red NGN	44
<b>Figura 9.</b> Participación en el mercado	46
<b>Figura 10.</b> SoftX3000 Softswitch	47
<b>Figura 11.</b> UMG8900-Universal Media Gateway	48
<b>Figura 12.</b> MRS6100-Media Resource Server	49

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>Anexo A.</b> Decreto 2870 de 2007	69
<b>Anexo b.</b> Anteproyecto	83
<b>Anexo C.</b> Artículo publicable	98

## GLOSARIO

**BANDA ANCHA:** transmisión de datos a una velocidad superior a 1 Mbps.

**CALIDAD DEL SERVICIO (QoS):** es la capacidad de transmisión de un número determinado de información en un tiempo determinado.

**CONVERGENCIA DE SERVICIOS:** unión de servicios de telecomunicaciones dentro de la misma infraestructura.

**ESTANDARIZACION:** conjunto de normas para garantizar el buen funcionamiento al ensamblar elementos de diferentes fabricantes.

**FIBRA OPTICA:** método de transmisión de datos, la cual consta de un hilo fino, de plástico o vidrio, al cual se le aplican pulsos de luz especialmente de LED.

**GSM:** sistema Global para las Comunicaciones Móviles. Tecnología para la comunicación de telefonía móvil.

**ICT:** infraestructura Común de Telecomunicaciones. Ley Española en la cual se especifican los recursos mínimos de telecomunicaciones.

**INTERCONEXIÓN DE REDES:** conjunto de redes conectadas entre si por medio de router, gateway o cualquier otro dispositivo para funcionar como una sola red.

**IP:** internet Protocolo por sus siglas en Ingles. Protocolo basado en la transmisión de paquetes.

**MOVILIDAD GENERALIZADA:** capacidad de mantener la comunicación independiente de cualquier entorno.

**MPLS:** por sus siglas en Ingles Multiprotocol Label Switching. Protocolo determinado por la IETF.

**OSI:** modelo de referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos. Modelo de red que consta de siete capas, creado por ISO.

**PROTOCOLO:** conjunto de normas realizadas entre los implicados en una comunicación.

**NGN:** red basada en paquetes que permite la convergencia de servicios de voz, datos y multimedia.

**RECOMENDACIONES UIT:** normas técnicas internacionales. Se ratifican por acuerdo de los estados miembros. No es obligatoria su aplicación.

**TOPOLOGÍA DE RED:** forma lógica en la que se describe como encuentran ubicados de forma física los componentes de la red.

**UMTS:** Universal Mobile Telecommunications System por sus siglas en Ingles, permite transferencia de datos entre dispositivos móviles no mayor a 2 Mbps. Es la evolución de la tecnología GSM.

**VoIP:** voz sobre protocolo IP, es el servicio que permite la integración de voz y datos y la transmisión se realiza mediante los protocolos de Internet.

## **RESUMEN**

En este proyecto se realizó una profunda investigación a cerca de las principales características de las redes NGN, así como los entes reguladores, protocolos, equipos que la soportan, etc.

Se divide en cuatro capítulos. El primero trata de las principales características de las redes de próxima generación, el segundo de los avances en regulación y proyectos de los países europeos, centroamericanos, del caribe, Sudamérica y Estados Unidos. El tercer capítulo trata de las empresas que desarrollan tecnología para soportar las redes NGN y por último el cuarto capítulo se enfoca en lo desarrollado en Colombia en materia de nuevas redes.

**PALABRAS CLAVES: REDES DE PRÓXIMA GENERACIÓN; TRANSMISIÓN DE PAQUETES; CONVERGENCIA; INTERCONEXIÓN DE REDES.**

## INTRODUCCIÓN

La constante demanda de servicios IP, la necesidad de mantenerse conectado y el cambio tecnológico visto en las casi últimas dos décadas, han hecho que aparezca un nuevo concepto tecnológico: las redes NGN (Redes de Próxima Generación – Next Generation Networks por sus siglas en inglés).

Alrededor del año dos mil cuatro, el mundo comienza a hablar de las redes NGN y cómo afectará las redes tradicionales; desde entonces, se habla igualmente de un término nuevo para la época: La convergencia de servicios de Telecomunicaciones. Dentro de esta convergencia se distinguen múltiples vertientes: convergencia de terminales, de servicios, de tecnología, de negocios e incluso de convergencia de empresas.

A finales de los ochentas era absurdo pensar en realizar llamadas utilizando el computador o tener conexión a Internet en cualquier parte de la ciudad o país donde se encontrara. Esos conceptos más bien parecían tomados de una película de ciencia ficción, pero ahora todo eso y mucho más es posible.

Las redes de próxima generación son redes basadas en paquetes, que soportan movilidad generalizada. Entendida esta movilidad a la posibilidad de conectarse en cualquier parte del mundo. A diferencia de las redes tradicionales, las cuales son redes dedicadas o verticales, en donde se necesita una red para cada servicio, las redes NGN en la misma red soportan voz, datos y servicios multimedia.

Entre los años dos mil y dos mil tres, en el sector de las telecomunicaciones se observó que el crecimiento en las empresas era poco o nulo en comparación del “boom” de los noventa. El uso de Internet y por consiguiente las aplicaciones

sobre IP, afectaron notablemente a las empresas que prestaban sus servicios sobre redes tradicionales y en especial a las empresas de telefonía fija. Desde entonces la evolución tecnológica empezó y es lo que hoy en día se conoce como la convergencia de servicios.

Se pronostica que para el año dos mil diez comience la segunda etapa de las redes NGN, la cual se caracterizará no solo por los “terminales inteligentes”, los cuales son los equipos que tienen capacidades avanzadas como procesadores con memoria y con programación en firmware (incluso ya hoy existen), como por ejemplo los smartphones,

La VoIP (Voz sobre Protocolo IP) se considera como la primera etapa de las redes de nueva generación. Desde sus comienzos en mil novecientos noventa y cinco hasta nuestros días ha crecido en forma exponencial y permanente.

Otras de las aplicaciones de las redes NGN es la IPTV o Televisión sobre Protocolo IP, la cual se pensó en los años ochenta, pero que por los elevados requisitos de ancho de banda para los usuarios residenciales, no pudo ponerse en acción sino hasta los últimos años.

Como las anteriores son muchas las aplicaciones de la convergencia y de las redes de próxima generación.

Esta guía tiene como objetivo mostrar a los lectores de forma clara y sencilla en qué consiste las redes de próxima generación, sus generalidades, los avances a nivel mundial y el desarrollo de éstas en Colombia, con el fin de que los usuarios puedan obtener información actualizada.

## **1. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL Y ARQUITECTURA DE NGN**

NGN (*Next Generation Network*), es el término con el cual se conoce a los diferentes cambios que se han presentado en la infraestructura de servicios de telecomunicaciones.

Los requerimientos son pensados para adquirir nuevos clientes, ofreciendo herramientas tecnológicas novedosas, donde se vean beneficios en: costos, calidad y portafolio de servicios.

Los usuarios de NGN encuentran ventajas entre las que se destacan una red unificada multiservicio con voz, datos y multimedia, así como servicios a distintos costos y calidades.

A diferencia de las redes tradicionales, en las Redes de Nueva Generación los servicios no se encuentran aislados entre sí, como las redes tradicionales.

### **1.1 DEFINICIÓN**

En el medio existen diversas definiciones de lo que son las redes NGN, pero la más reconocida a nivel mundial es realizada por la UIT (Unión Internacional de las Telecomunicaciones) en su recomendación UIT-T Y.2001, que las define como:

Red basada en paquetes que permite prestar servicios de telecomunicaciones y en la que se pueden utilizar múltiples tecnologías de transporte de banda ancha propiciadas por la QoS (Quality of Service), y en la que las funciones



relacionadas con los servicios son independientes de las tecnologías subyacentes relacionadas con el transporte. Permite a los usuarios el acceso sin trabas a redes y a proveedores de servicios y/o servicios de su elección. Se soporta movilidad generalizada que permitirá la prestación coherente y ubicua de servicios a los usuarios<sup>1</sup>.

La diferencia de las redes actuales, las cuales son redes denominadas “verticales”, especializadas en proveer un servicio específico, las NGN son una red multiservicio. “Las redes de la próxima generación (NGN) anuncian el paso del enfoque “una red, un servicio” al suministro de muchos servicios a través de una única red”<sup>2</sup>, eso son las NGN, una red que unifica voz, datos y video bajo la plataforma IP convirtiéndola en una red convergente en la cual es posible prestar diferentes servicios, combinando en muchos casos características y funcionalidades para ofrecer un mayor portafolio de productos

## **1.2 ESTANDARIZACIÓN**

La normalización de las redes NGN, esta siendo estudiada por diversas organizaciones en el mundo. No solo la UIT se ha encargado de la normalización y estandarización.

Organizaciones normalizadoras como la ATIS, ETSI y la IETF, también aportan y colaboran entre ellas para llegar a buen fin.

---

<sup>1</sup> UNION INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES. Recomendación UIT-T Y.2001: UIT-T, 2004. [En línea] s.p.i. <Disponible en: <http://www.itu.int/net/home/index-es.aspx>> [consulta: Jun. 2009].

<sup>2</sup> UNION INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES. Las redes de la próxima generación comienzan a transformar las comunicaciones. [En línea] s.p.i. <Disponible en: <http://mexico.ihs.com/news/uit-es-ngn-telecom-9-07.htm>> [consulta: Jun. 2009].

Para presentar los estudios que han realizado las organizaciones antes mencionadas, se tomará como base el documento de CINTEL “*NEXT GENERATION NETWORKS Standards Overview*”.

### **1.2.1 UIT**

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) comenzó a trabajar en la estandarización de las redes NGN a partir del año 2002. La evolución cronológica de la UIT en cuestión de la estandarización de las NGN ha evolucionado de la siguiente manera: En sus inicios se han preocupado en estudiar los argumentos que afectan a la organización, como a las demás organizaciones normalizadoras (SDOs). En el transcurso de los dos años siguientes se encontraron con la necesidad de crear un grupo de investigación llamado RPG (“Grupo Temático sobre las Redes de Próxima Generación”), cuya primera reunión se realizó en Ginebra del 23 al 25 de junio de 2004. Actualmente la UIT tiene grupos de trabajo encargados específicamente en las normas que rigen NGN.

Como resultado del RPG se generó la especificación NGN en su primera versión, se asienta en un marco general de funciones, servicios y capacidades de redes que forman una NGN, descrita en la recomendación Y.2001. La visión Actual de la UIT es concentrarse en los protocolos necesarios para generar una gama de servicios previstos de las NGN, en su estándar denominado NGN-GSI

### **1.2.2 ETSI**

Desde el 2001, ETSI, comenzó a trabajar en la normalización de las NGN. ETSI trabaja no solo en la normalización de las NGN sino también en de voz sobre IP (VoIP), en donde las estandarizaciones están a cargo de TISPAN (The Telecoms & Internet Converged Services & Protocols for Advanced Networks).

### **1.2.3 ATIS**

ATIS ha trabajado en un documento sobre las redes NGN con normas y requisitos de alto nivel. El escrito esta dividido en dos partes:

Una primera parte en donde se generan pautas para la arquitectura de NGN para conectarse con otros sistemas de comunicación sin interrupciones y valida las normas sobre las definiciones requeridas. La segunda parte documenta las prioridades y etapas que pueden soportar las redes para NGN y para que sus servicios ingresen de una forma más coherente.

ATIS se encuentra a favor de la arquitectura IMS (IP Multimedia Subsystem), y consideran que es la tecnología mas adecuada para el ingreso de nuevos servicios.

### **1.2.4 IETF**

IETF (Internet Engineering Task Force), no trabaja directamente con las NGN, en ella los grupos de trabajo existentes desarrollan protocolos para las redes de próxima generación, para así ayudar a las otras organizaciones normalizadoras. Entre los desarrollos que han hecho para las NGN se encuentran:

- MEGACO (Media Gateway Control).
- NSIS (Next Steps in Signaling).
- SIP (session initiation protocol).
- SIPPING (Session Initiation Proposal Investigation).
- ENUM (Telephone Number Mapping).
- IPv6.
- MPLS (Multiprotocol Label Switching).

### 1.3 REQUERIMIENTOS

Las características fundamentales que presentan las NGN, según los estándares de la UIT en su recomendación Y.2001 son:

- La transferencia se basada en paquetes.
- Las funciones de control y las capacidades de portador, llamada/sesión y aplicación/servicio estarán separadas.
- La prestación del servicio podrá estar separada del transporte, y se suministran interfaces abiertas.
- Soporte de una amplia gama de servicios, aplicaciones y mecanismos basados en bloques de construcción del servicio (incluidos servicios de tiempo real/de flujo continuo en tiempo no real y multimedia).
- Soporte de banda ancha con calidad de servicio (QoS) extremo a extremo.
- Interfuncionamiento con redes tradicionales a través de plataformas con servicios abiertos.
- Movilidad generalizada.
- No presenta restricciones de acceso a los usuarios a diferentes proveedores de servicios.
- Multiplicidad de esquemas de identificación.

- Percepción por el usuario de características unificadas para el mismo servicio.
- Existe convergencia para los servicios entre fijos y móviles.
- Liberación de las funciones relativas al servicio con respecto a las tecnologías de transporte subyacentes.
- Soporta diversas tecnologías de última generación.
- Aprobación de todos los requisitos normalizados, en cuanto a comunicaciones de emergencia, seguridad, interceptación legal, entre otras.

#### **1.4 ARQUITECTURA**

Las redes NGN tienen una arquitectura funcional debido a que es de servicio general y no depende de la tecnología y se adapta a casos específicos.

Lo que se busca con la definición de la arquitectura es tener elementos independientes para armar cada una de las capas tal como se hace con un juego de “lego” en donde se toma lo mejor de cada uno de los niveles.

Los principios que debe tener en cuenta la arquitectura funcional de las NGN son:

- Soporte para múltiples tecnologías de acceso: La flexibilidad de configuración para el soporte de diferentes tecnologías, debe soportar la arquitectura funcional de las NGN.

- Control distribuido: Debido a éste, se tolera la transparencia para la computación distribuida, además se adecúan a la naturaleza de procesamientos distribuidos de redes de paquetes.
- Control abierto: Debe abrirse para sostener la creación de servicios y la adaptación de configuración lógica de servicios para terceros.
- Configuración independiente de servicios: Para generar un entorno competitivo para el desarrollo de las NGN, el cual permite apresurar la prestación de servicios diversificados de NGN, se debe aislar la red de transporte de la configuración de servicio.
- Soporte de servicios para redes convergente: Es importante para los servicios de multimedia, utilizando al máximo las ventajas de la arquitectura funcional fija-móvil, para alcanzar la convergencia de las NGN.
- Mejoramiento de la seguridad y protección: Se debe proteger la infraestructura de toda la red manejando dispositivos de seguridad y utilizando las capas de la arquitectura que sean necesarias. Esto es lo que se conoce como el principio básico de la arquitectura abierta.

Características de las entidades funcionales: Deben considerar los siguientes principios:

- Las entidades funcionales pueden tener diversos ejemplares y no estar divididas en diferentes unidades físicas.
- Las entidades funcionales no están directamente relacionadas con una arquitectura de capas, pero se pueden situar entidades análogas en diferentes capas lógicas.

Las redes NGN poseen una arquitectura funcional, similar al modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos (OSI: Open System Interconnection), elaborado por la ISO (Organización de Estándares Internacionales (ISO por sus siglas en inglés)), el fin de este, es que los dispositivos que hacen parte de la transmisión de datos, los cuales establece la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) y así facilitar la interrelación entre los fabricantes de los equipos.

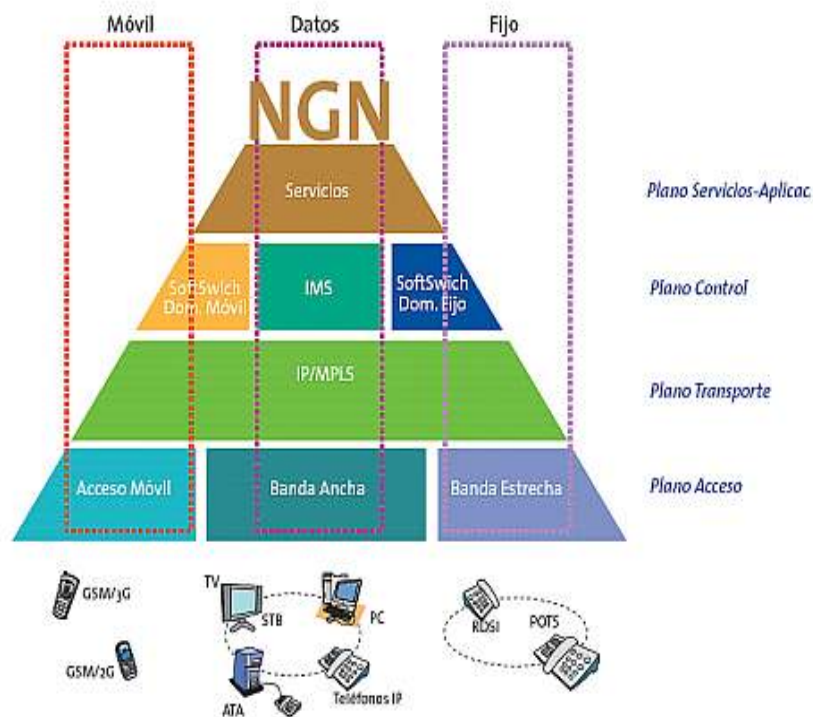
El modelo OSI es importante y está presente en todo sistema de telecomunicaciones al momento de realizar la transmisión de datos.

Aunque los sistemas NGN y OSI poseen una arquitectura basada en capas, existen diferencias como son:

NGN	OSI
Topología de red basada en cuatro (4) capas	Modelo de red basado en siete (7) capas
Capas: 1. Acceso y Transporte 2. Medios 3. Control 4. Servicios de Red	Capas: 1. Nivel Físico 2. Enlace de Datos 3. Red 4. Transporte 5. Sesión 6. Presentación 7. Aplicación
Las funciones y los servicios están distribuidos diferente.	Cada capa precisa características de servicio y funciones muy detalladas
Trabaja con protocolo IP	Trabaja con diferentes protocolos, según el nivel

La figura 1 muestra la topología de red de las Redes de Próxima Generación y como se constituyen las capas en dicha tecnología.

**Figura 1. Topología de Red de la NGN**



**Fuente:** FUNDACIÓN TELEFONICA. La próxima generación de redes, NGN, un trayecto hacia la convergencia. [En línea] s.l.: Telefónica, 2008. <Disponible en: <http://sociedaddelainformacion.telefonica.es/jsp/articulos/detalle.jsp?elem=3188>> [consulta: Jun. 2009].

La figura 2 muestra el lineamiento del sistema OSI y cada una de sus capas.



**Figura 2. Topología OSI**



**Fuente:** WIKIPEDIA. Topología OSI. [En línea] s.p.i. <Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki>> [consulta: Jun. 2009].

#### **1.4.1 Capa de Acceso y Transporte**

Es la encargada de la conexión de los usuarios a la red, agrupa su tráfico y lo transporta a sus destinos. También contiene aquellas tecnologías que se usan para llegar a los usuarios.

Entre las tecnologías actualmente usadas se encuentran:

- xDSL
- Inalámbricas
- Sistemas de cable
- Fibra óptica

#### **1.4.2 Capa de medios**

Convierte el tráfico al formato correcto para transportarlo a través de la red. Por ejemplo, el tráfico de voz se empaqueta en celdas ATM o en paquetes IP. Además, la capa de medios puede enrutar el tráfico hacia su destino.

#### **1.4.3 Capa de control**

Contiene la inteligencia de la llamada. Esta capa decide qué servicios recibirá un usuario, basado en el perfil creado para el mismo. También controla otros elementos de la red en las capas más bajas, diciéndoles lo que tienen que hacer con los flujos de tráfico.

#### **1.4.4 Capa de servicio de red**

Suministra recursos adicionales al comienzo del establecimiento de la llamada pura.

#### **1.4.5 Servicios y aplicaciones**

Los servicios y aplicaciones en las NGN, se encuentran en la capa superior (capa de servicio-aplicaciones). Allí es donde se ubican los servicios básicos y de valor agregado como lo son:

- Voz
- Datos
- Televisión
- Mensajería de voz
- Web mail
- Datacenter, etc.

## **1.5 PROTOCOLOS**

NGN es más una arquitectura de red que una interrelación de protocolos.

En las Redes de Próxima Generación normalmente se usa para la comunicación entre las diferentes partes son un conjunto de estándares denominados H.323, H.248 o SIP, pero no hay ninguna directriz sobre cuál de ellas es la que se debe usar. Todo depende del tipo de aplicación requerida, de la tecnología a utilizar y de los fabricantes. No obstante lo anterior, existe un uso muy marcado del SIP, debido a la facilidad de implementación y desarrollo de servicios y aplicaciones.

### **1.5.1 H.323**

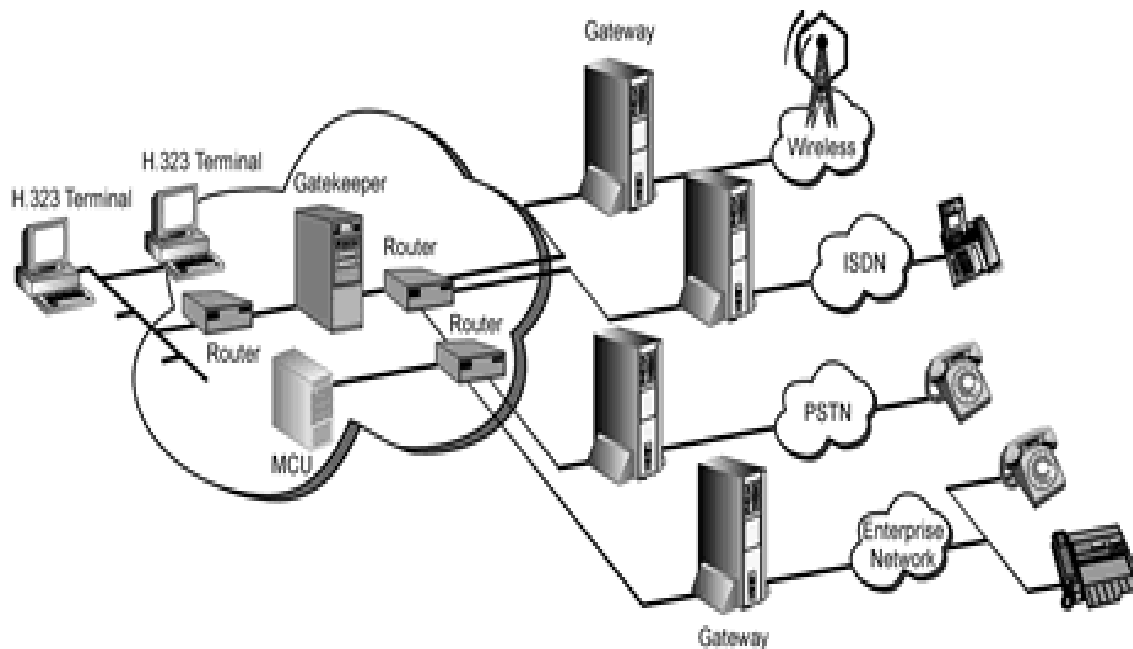
Estándar establecido en 1996 por la ITU (Unión Internacional de Telecomunicaciones), el cual expresa los estándares para las diferentes LAN (Redes de Área Local), para la comunicación de voz y video sobre cualquier protocolo.

H.323 fue pensado en redes de conmutación de paquetes, para proveer servicios de teleconferencia para la transmisión de datos, video y voz en tiempo real. Este es considerado su principal objetivo.

En la actualidad el estándar H.323 está siendo utilizado para la telefonía sobre IP (ToIP), y posibilita que los productos y aplicaciones puedan operar conjuntamente entre ellas, sin que los usuarios se preocupen de la compatibilidad de sus sistemas, esto se provee para redes que no ofrecen un grado de QoS (Calidad del servicio) como: LAN, WAN, MAN, redes sobre IP, entre otras.

En la figura 3 se observan los elementos que hacen parte del protocolo H.323 como: MCU (Unidades de Control Multipunto), terminales, gatekeepers y gateways de medios.

**Figura 3. Elementos del protocolo H323**



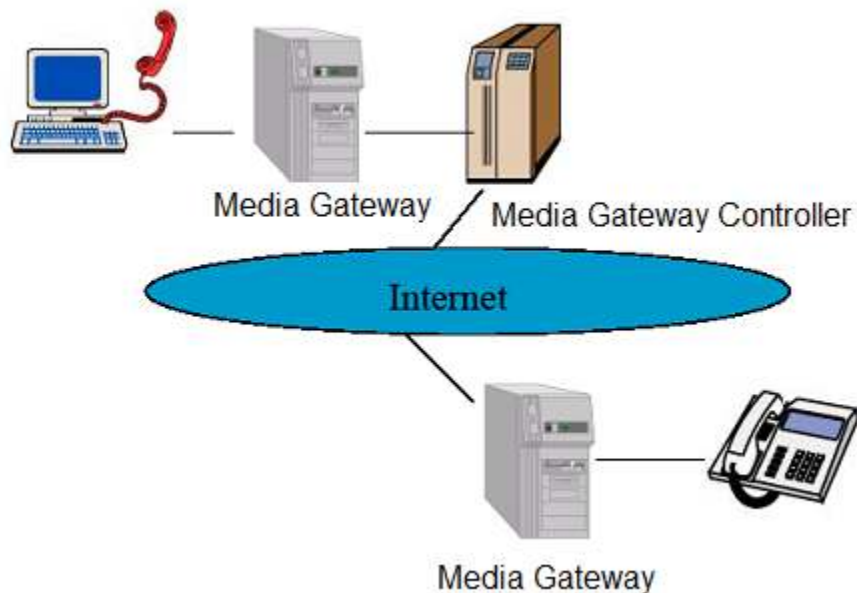
**Fuente:** RAMÍREZ BETANCOURTH, Andrés Felipe y TABORDA CORRALES, Jaiber Alonso. Protocolos normalizados de señalización de telefonía sobre IP (H.323 vs SIP). Medellín, 2005, 65 h. Trabajo de grado (Ingeniería Electrónica). Universidad Pontificia Bolivariana. Escuela de Ingenierías. Facultad de Ingeniería Electrónica.

### 1.5.2 H.248

Estándar conocido como MEGACO, establecido por la UIT y la IETF para el control de los Media Gateways. Complemento del H.323 y SIP. Este protocolo está basado en el desarrollo que tenía la IETF denominado MGCP.

Los componentes del MEGACO son: Media Gateways (Gateways de medios), Media Gateways Controller (Controlador de la gateways de medios). (Ver figura 4).

**Figura 4. Componentes del MEGACO**



**Fuente:** CZAR FDEZ. [En línea] s.p.i. <Disponible en: <http://fermat.eup.udl.es/~cesar/>> [consulta: Jun. 2009].

### 1.5.3 SIP

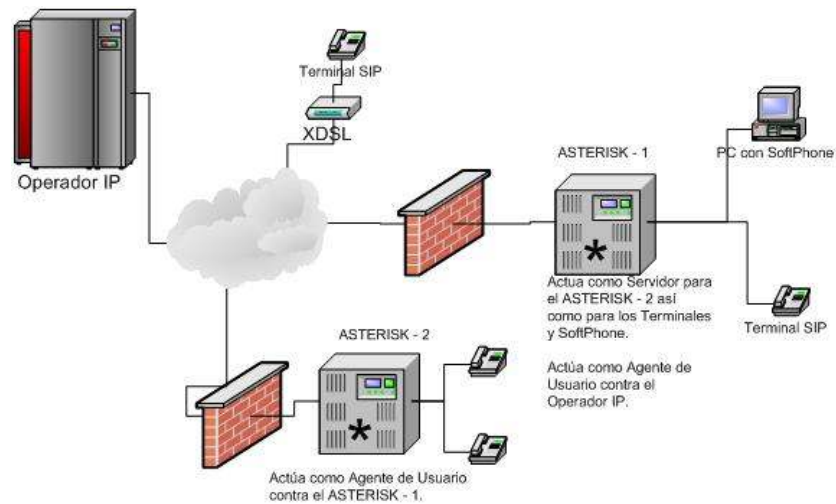
Session Initiation Protocol es un protocolo de señalización creado por la IETF MMUSIC Working Group y aceptado como protocolo en Noviembre de dos mil (2000), pensado como estándar para la finalización, modificación e iniciación de

sesiones interactivas donde interactúan servicios multimedia como: mensajería instantánea, video, voz, entre otros. Actualmente es el protocolo sobre el cual se sustenta IMS (IP Multimedia Subsystem).

El protocolo SIP es parecido al protocolo utilizado por WWW como lo es el HTTP, los cuales son protocolos de peticiones-respuestas y es por esto que SIP se adapta a cualquier aplicación de Internet.

En la figura 5 se pueden ver los componentes y estructura de un protocolo SIP.

**Figura 5. Protocolo SIP**



**Fuente:** CONTACT CENTER VoIP. Protocolo SIP. [En línea] s.p.i. <Disponible en: [http://www.contactcentervoip.com/files/images/image/Asterisk/asterisk\\_protocolo\\_SIP.JPG](http://www.contactcentervoip.com/files/images/image/Asterisk/asterisk_protocolo_SIP.JPG)> [consulta: Jun. 2009].

## 2. IMPLEMENTACIONES DE NGN A NIVEL MUNDIAL

En el mundo no existe un marco regulatorio generalizado para las comunicaciones sobre IP, lo que hace que cada país determine que tanto intervienen en sus normas.

A nivel mundial el despliegue de las redes de nueva generación se encuentra más desarrollado en unos países que en otros. En la figura 6 se puede observar los países que llevan la delantera en cada continente.

**Figura 6. Países con redes de nueva generación**



**Fuente:** FRATINI, Carlos. EGT – Redes de Próxima Generación. s.p.i.

Como no todos los países optan por la intervención en la regulación de las Redes de Próxima Generación a continuación se hace un enfoque en los más relevantes:

## 2.1 EUROPA

Uno de los retos más importantes que se plantea la Unión Europea (EU) para el año dos mil diez (2010), es el de potencializar el sector de las telecomunicaciones en cada uno de los países que la conforman, de tal manera que sean el motor impulsor y el soporte para el cambio socio económico y así hacer de esta parte del planeta la sociedad más competitiva y dinámica del mundo.

En el año mil novecientos noventa y ocho la Unión Europea desarrolla un libro llamado “Libro Verde sobre la convergencia de los sectores de telecomunicaciones, medios de comunicación y tecnologías de la información y sobre sus consecuencias para la reglamentación”. En el se encuentra un análisis profundo sobre la convergencia de los servicios de las redes de Telecomunicaciones.

Con él se buscó crear un debate a cerca de la convergencia del sector. Es importante destacar que no se decreta regulación en él. Antes en él se destaca como que con las redes de nueva generación y la convergencia de servicios, la reglamentación en el sector de las telecomunicaciones tienden a disminuir.

En el Libro se apoya del primer Libro Verde de las Telecomunicaciones de mil novecientos ochenta y siete, y lo que buscó es que las partes interesadas en el tema, manifiesten su opinión a cerca de la reglamentación de la convergencia.

A demás del libro verde los países Europeos basan sus regulaciones en las recomendaciones de la UIT.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones ha desarrollado toda una serie de recomendaciones, la cual es la serie Y “Infraestructura mundial de la información, aspectos del protocolo Internet y Redes de la próxima generación”.



Aunque lo que recomienda la UIT es voluntario, algunas de las recomendaciones son de carácter obligatorio para garantizar el buen funcionamiento. Es por esto que la Unión Europea decide acoger cada una de las recomendaciones en las cuales se encuentran la arquitectura, los principios generales, los modelos de referencia, la calidad del servicio, seguridad, etc.

Algunos de los países de Europa están trabajando en las regulaciones que tendrán las redes de próxima generación, para garantizar una competencia justa entre los viejos y nuevos operadores de red.

Las tendencias regulatorias de algunos de estos países son:

### **2.1.1 Reino Unido (UK)**

OFCOM (Organismo Regulador del Reino Unido), comenzó desde el año dos mil dos (2002) a hablar sobre la necesidad del cambio de redes verticales a una sola red soportada sobre IP.

Comparando el Reino Unido con otros países de la misma zona, este se queda rezagado en inversiones a las NGN, pero tiene un gran desarrollo sobre la banda ancha en las redes de generación actual.

OFCOM considera que es mejor y que posee mayor competitividad las tecnologías que acceden de modo inalámbrico, que las tecnologías alámbricas de nueva generación.

Entre los proyectos de Redes de Nueva Generación que se tiene en el Reino Unido se encuentran DANTE y Alice:

DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe): Que por sus siglas en Ingles significa Tecnología de red de distribución de avanzada para Europa. Es una Organización sin ánimo de lucro, establecida en Cambridge, Reino Unido en el año mil novecientos noventa y tres (1.993). Aunque se encuentra situado en UK, es una sociedad europea.

El objetivo de DANTE es construir, planear y manipular redes de tipo PAN (Personal Area Network) de investigación por toda Europa.

Proyecto Alice: Que por sus siglas significa “America Latina conectada con Europa” busca la interconexión de redes de investigación y educación de países como México, Panamá, Argentina, entre otros con la red europea GEANT con sede en Madrid, España. Alice es coordinado por DANTE.

### **2.1.2 Alemania**

- Países como Alemania han encontrado como obstáculos en el proceso de la regulación de las NGN como por ejemplo:
- No contar con la suficiente experiencia en las regulaciones para redes de nueva generación
- El conocimiento adquirido por el ente regulador, es poco prometedor e introduce a una serie de problemas teóricos como los efectos que en un futuro puedan tener las redes al generar fallas en la interconexión.

El organismo regulador de las NGN Aleman (DIW) se prepara para todas las series de modificaciones que se avecinan en todos los tipos de regulaciones como lo son\*:

---

\* Estudio Integral de redes de Nueva Generación y convergencia. Documento amarillo, CRT

- Económicas
  - Interconexión
  - Acceso a redes
  - Acceso a servicios
  
- Estándares y regulaciones técnicas
  
- Intereses generales
  - Requerimientos legales
  - Protección e infraestructuras críticas
  - Llamadas de emergencia
  - Protección al consumidor
  - Servicio universal

### **2.1.3 Francia**

La Agencia de Regulación Nacional Francesa (ART-Telecom) se plantea la necesidad de la regulación para las NGN con respecto a los servicios que estas prestan y así:

- Impulsar nuevos métodos de inversión
- Beneficios a los usuarios finales
- Impulsar la competencia para los servicios y las redes

Como en el caso de Alemania, Francia también se impactarán las demás regulaciones como lo son en el área financiera, en los servicios, a los operadores, etc.

#### **2.1.4 España**

El veintiséis de Septiembre de dos mil ocho se celebró la primera reunión de la Comisión Asesora para el Despliegue de Infraestructura de Acceso Ultrarrápidas.

El principal motivo por el cual se celebró esta reunión, es porque para el país Ibérico la construcción de la infraestructura para las redes de nueva generación es esencial para el crecimiento económico y social de la próxima década y será una forma de aumentar la tasa de empleo en el país.

La Comisión deberá regular el desarrollo de las redes de nueva generación en las vías, también deberá realizar las recomendaciones pertinentes para eliminar los obstáculos en la parte urbana en el desarrollo de las redes fijas y móviles. Y por último deberá actualizar las normas para las ICTs (Infraestructura Común de Telecomunicaciones) y realizar un plan para renovar las ICTs viejas.

En España se encuentra la sede del proyecto GEANT (Gigante en francés). Creada en el año dos mil (2.000), entró en operación en el año dos mil uno (2.001) por DANTE, la cual es otra de las redes de investigación y enseñanza de Europa. Es una red de alta capacidad; su velocidad está entre 155Mb/s en los enlaces más lentos y 10Gb/s en enlaces de fibra óptica.

El primero de Septiembre de dos mil cuatro se lanzó la evolución de GEANT, la cual fue llamada GEANT2.

#### **2.2 ESTADOS UNIDOS**

Estados Unidos es un referente importante, ya que éste junto con Japón están por encima en materia de infraestructura para implementar las redes de nueva generación.

Una parte de la economía estadounidense se basa en el crecimiento de las redes de banda ancha. EE.UU. y se enfoca primordialmente en replantear las normas de la infraestructura de la banda ancha del pasado, para no caer en los mismos errores y proteger las políticas sociales.

A lo que en redes de próxima generación se refiere EUA se enfoca en las políticas que aceleren el arribo de las diferentes plataformas de banda ancha en sistemas alámbricos, inalámbricos, por líneas eléctricas, etc, sin intervenir mucho en la reglamentación de las NGN.

La intervención más cercana que se tiene en Estados Unidos tiene que ver con la normatividad que permita la intervención de los sistemas para analizar la información que se cursa sobre las redes (voz, datos e imágenes), para lo cual se creó el grupo y estándar denominado CALEA (Communications Assistance for Law Enforcement Act). CALEA es por el momento un referente que están siguiendo muchos de los países incluyendo Colombia.

Algunos de los proyectos de Redes de Nueva Generación que se están desarrollando en Estado Unidos son:

- Internet 2: Dirigida por doscientas (200) universidades estadounidenses, la cual desarrolla aplicaciones y tecnología de redes avanzadas.

También hacen parte de consorcio el gobierno y aproximadamente sesenta (60) empresas, entre las cuales se encuentran:

- Intel
- Cisco Systems
- Sun Microsystems

Ampath, la red de las Américas: Es un punto de intercambio ubicado en Miami, Florida que busca interconectar las redes de investigación y educación, que utilizan Internet2, tanto de América del sur como América central y el caribe con las redes de EE.UU., utilizando las redes terrestres.

Abilene: Creado por internet2 como un backbone de alto rendimiento para lograr 10 Giga bits (10Gb) en la conexión entre nodos de los participantes en Internet2, a finales del 2006.

Como hace parte del consorcio de Internet2, en este participan las universidades y las empresas que hacen parte del consorcio, además de Puerto Rico.

## **2.3 LATINOAMÉRICA**

La OEA (Organización de Estados Americanos) y específicamente la oficina de ciencia y tecnología a brindado el apoyo a las organizaciones de Latinoamérica para el crecimiento y la generación de las redes de nueva generación en esta parte del continente.

El apoyo que brinda la OEA se hace mediante la RedHUCyT (Red Hemisférica interuniversitaria de Información Científica y Tecnológica) y de la cual hacen parte las universidades de países de Centro América, el caribe y Sudamérica.

En cada país de centro America y sur America, el despliegue de las Redes de próxima generación se encuentra repartido de cómo se observa en la figura 7, en la cual se da cuenta de las empresas que prestan el servicio de NGN en cada uno de los países tanto del centro como de sur America.

Figura 7. Repartición de las redes por países



Fuente: FRATINI, Carlos. EGT – Redes de Próxima Generación. s.p.i.

### 2.3.1 Centro America y el caribe

**2.3.1.1 México.** Sus esfuerzos se centran en la discusión en el Plan Técnico Fundamental de Interconexión e Interoperabilidad (PTFII), realizado por COFEMER (Comisión Federal de Mejora Regulatoria).

En el plan se habla acerca de la eficiencia en la interconexión y la regulación de las redes publicas. Este plan busca el beneficio para los usuarios ya que les garantizaran el acceso a las Redes de Nueva Generación. Así mismo se obliga a los operadores que a futuro presten el servicio de Redes NGN que mediante la interconexión, el usuario pueda tener acceso a cualquier aplicación ofrecida.

Como ya se menciona antes, México hace parte del proyecto AmPath, el cual busca la interconexión entre las Américas.

**2.3.1.2 Costa Rica.** El gobierno Costarricense esta realizando todos los esfuerzos para modernizar sus redes pero cumpliendo con el Cafta (Tratado de libre comercio entre Centroamérica y Estados Unidos).

Lo que se busca con el proyecto para lo modernización es avanzar de las comunicaciones sobre telefonía a Redes de Nueva Generación y todas aquellas aplicaciones a futuro.

La Aresep (Autoridad Reguladora de Servicios Públicos) es la encargada de regular las tarifas, definir las frecuencias y las licencias de los operadores.

El ICE (Instituto Costarricense de Electricidad) invirtió en la red de nueva generación llamada "Frontera a frontera", la cual debía estar terminada en octubre de dos mil siete (2.007), pero que entró en funcionamiento hasta el año dos mil nueve (2.009). Se trata de una red de alta velocidad de enlace diseñada en fibra óptica.

**2.3.1.3 El Caribe.** Uno de los principales problemas del caribe son sus épocas de desastres como huracanes, es por esto, que en el caribe no se están realizando mayores esfuerzos por la implementación de una red de nueva generación. Sin embargo empresas como Nokia Siemens (NSN) y el grupo de telecomunicaciones C&W se unen para ofrecer a la región servicios de redes inalámbricas. Esto se realizó con el afán de mantener a las compañías dentro del marco de las redes de próxima generación y así contribuir a la modernización de las redes del caribe.

## **2.4 SUDAMÉRICA**

En los países que conforman Sudamérica, no se tiene una normativa clara y conjunta. Sus esfuerzos están focalizados en la elaboración de proyectos a nivel de redes en educación e investigación.



### **2.4.1 Argentina**

Fuera de estar trabajando conjuntamente con Estados Unidos en la red AmPath, además es uno de los países en Sudamérica pioneros en las Redes de Nueva Generación, pues desde el año dos mil seis, en la ciudad de Nordelta, al norte del conglomerado de Buenos Aires se instaló la primera red completamente de nueva generación. Este proyecto fue desarrollado por Telecom. Argentina y es pionero, ya que toda la infraestructura que se utilizó es de nueva generación.

### **2.4.2 Chile**

En el país austral, desde el año dos mil dos (2.002) se comenzó a trabajar en un proyecto llamado "Infraestructura de Redes de Nueva Generación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología" desarrollado por la REUNA (Red Universitaria Nacional), su duración fue de un año y lo que buscó ayudar a los docentes e investigadores con los servicios de alta volúmenes de transferencia, teleconferencias sobre IP y una conexión personalizada según necesidades del usuario. No solo trabaja junto con países como Argentina, Brasil y Estados Unidos en el proyecto Ampath, si no que además en el año dos mil siete (2.007) comenzó con la construcción de cuatro redes NGN.

### **2.4.3 Ecuador**

En cuanto a las redes de próxima generación, Ecuador pretende unir esfuerzos junto con Venezuela, para desarrollar un plan conjunto de regulación en el sector de las telecomunicaciones, además de promover la inversión de operadores en redes NGN.

Ecuador además desarrolló el proyecto con “ETAPA” (compañía de telecomunicaciones local), en el dos mil siete, en la ciudad de Cuenca, el cual cuenta con más de cuarenta servicios de todo tipo.

## **2.5 BRASIL**

El trece de abril del 2.009, la empresa de telecomunicaciones brasileña Sercomtel lanzó al Mercado la primera plataforma de telefonía fija totalmente NGN.

Este lanzamiento se realizó en municipio de Rolandia estado de Paraná. Con este lanzamiento, Brasil se une al grupo de países de Sudamérica pioneros en las Redes de Nueva Generación.

Anatel (Agencia Nacional de Telecomunicaciones), principal ente regulador de las telecomunicaciones en Brasil, realiza todos los esfuerzos para reestructurar las normas en materia de redes. Entre las normas que se plantean para el futuro, se encuentran:

- Evitar que las empresas con mayor poder en el mercado, utilicen practicas que no permitan a los nuevos operadores surgir en el mercado.
- Poder impedir los monopolios es el sector.
- Incrementar la competencia entre operadores.
- Dar mayor dependencia a los nuevos actores del sector de las telecomunicaciones y a los nuevos servicios que se prestan con las Redes de Próxima Generación.

En el año dos mil seis la red de nueva generación llamada C3 CompRaS fue lanzada como un proyecto piloto para aumentar la productividad de las micro empresas. Para el año dos mil siete la red contaba con trescientos cincuenta miembros y la cifra sigue subiendo.

Otra red comercial de nueva generación se llama C3 Paraná y entre sus socios se encuentra la cámara de comercio de Paraná.

### 3. EQUIPOS PARA SOPORTAR NGN

Con la gran demanda de servicios sobre protocolo IP, la globalización, la constante necesidad de movilidad, etc., los proveedores de servicios necesitan actualizar sus redes, de tal manera que a la hora de prestar el servicio sean efectivos y eficaces y tener algún factor diferenciador para poder competir en el mercado. Por esto empresas del sector de las telecomunicaciones desarrollan aplicaciones y soluciones para así poder soportar las redes NGN y tener una participación significativa en el sector.

La topología de una red NGN, según la ITU es la mostrada en la figura 8.

**Figura 8. Tipología de una red NGN**



**Fuente:** GONZÁLEZ SOTO, Oscar. Concepto y arquitectura de las redes NGN. [En línea] s.p.i. <Disponible en: [http://www.itu.int/ITU-D/finance/work-cost-tariffs/events/tariff-seminars/rio\\_de\\_janeiro-06/gonzalez-1-sp.pdf](http://www.itu.int/ITU-D/finance/work-cost-tariffs/events/tariff-seminars/rio_de_janeiro-06/gonzalez-1-sp.pdf)> [consulta: Jun. 2009]

Los elementos que hacen parte de la red y su funcionalidad son:

- Pasarela de enlace: equipos que permiten a las redes telefónicas clásicas TDM (Time División Multiplexing) y a las redes, NGN trabajar en forma conjunta.
- Pasarela de acceso: permiten a los usuarios de telefonía tradicional (POTS: *Plain Old Telephone Service*) acceder a las redes y a los servicios ofrecidos por las redes de nueva generación.
- Pasarela de señalización (SG): equipos que permiten el cambio de señalización entre cualquier red y una red de próxima generación.
- Softswitch: es uno de los principales elementos de las redes NGN. Entre sus funciones se encuentran los servicios ofrecidos sobre una red IP, el control de llamada, etc.

Los usuarios se conectan a las redes mediante:

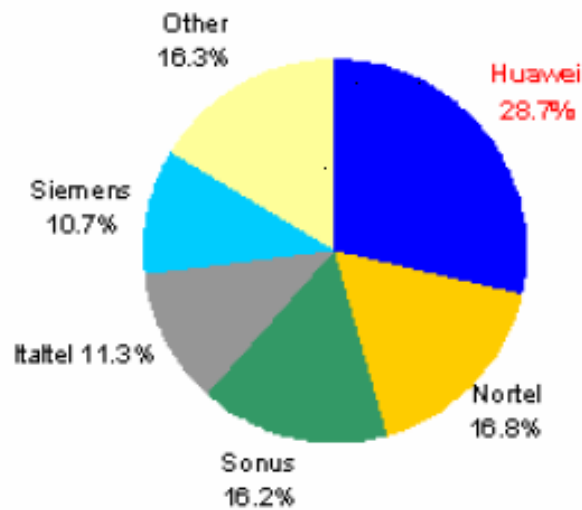
- PBX (Private Branch Exchange): generalmente se instala en empresas donde su función primordial es permitir a los usuarios realizar llamadas dentro de la compañía y administrar las llamadas entrantes y/o salientes de la red telefónica.
- IP PBX: es lo mismo que un PBX compatible con protocolo IP. Convierte la voz en paquetes.
- Teléfonos: cualquier tipo de teléfonos ya sean fijos o móviles.
- Computadores.

- Televisores.
- Etc.

Las empresas dedicadas a brindar soluciones en el sector de las telecomunicaciones, realizan esfuerzos para desarrollar soluciones y crear equipos para soportar las nuevas redes.

En la figura 9 se muestra la participación del mercado de las empresas que actualmente proveen el servicio de NGN.

**Figura 9. Participación en el mercado**



**Fuente:** FRATINI, Carlos. EGT – Redes de Próxima Generación. s.p.i.

Entre las empresas se tiene:

### 3.1 HUAWEI TECHNOLOGIES CO. LTD

Fundada en mil novecientos ochenta y nueve en China. Es uno de los mayores fabricantes de equipos de telecomunicaciones y de redes a nivel mundial. Se especializa en la investigación y desarrollo (I+D).

Entre las tecnologías que usa la empresa Huawei se encuentran UMTS, CDMA2000, GSM, entre otras más.

Entre sus equipos de NGN se encuentran:

SoftX3000 Softswitch: Soporta los protocolo H.323, MEGACO y SIP entre otros. Soporta alta capacidad y es de gran rendimiento. La capacidad es dos millones de suscriptores.

**Figura 10. SoftX3000 Softswitch**



**Fuente:** HUAWEI. SoftX3000 Softswitch. [En línea] s.p.i. <Disponible en: [http://www.huawei.com/core\\_network/products/ngn/softx3000\\_softswitch.do](http://www.huawei.com/core_network/products/ngn/softx3000_softswitch.do)> [consulta: Jun. 2009].

UMG8900-Universal Media Gateway: fue diseñado con los estándares de las NGN. Se utiliza como pasarela de acceso.

Entre sus características se encuentran:

- Capacidad de procesamiento hasta 220.000 canales de voz sobre IP (VoIP).
- Es compatible con protocolos como el H.248 (MEGACO), R2, etc.

**Figura 11. UMG8900-Universal Media Gateway**



**Fuente:** HUAWEI. UMG8900-Universal Media Gateway. [En línea] s.p.i. <Disponible en: [http://www.huawei.com/core\\_network/products/ngn/umg8900\\_universal\\_media\\_gateway.do](http://www.huawei.com/core_network/products/ngn/umg8900_universal_media_gateway.do)> [consulta: Jun. 2009].

- MRS6100-Media Resource Server: Servidor que proporciona los servicios de las redes sobre IP. Además de proporcionar los servicios ofrecidos en las redes de próxima generación como síntesis de voz, reconocimiento de voz, videoconferencia, etc.



**Figura 12. MRS6100-Media Resource Server**



Fuente: HUAWEI. MRS6100-Media Resource Server. [En línea] s.p.i. <Disponible en:

[http://www.huawei.com/core\\_network/products/ngn/mrs6100\\_media\\_resource\\_server.do](http://www.huawei.com/core_network/products/ngn/mrs6100_media_resource_server.do) [consulta: Jun. 2009].

### **3.2 NOKIA-SIEMENS**

En dos mil siete las empresas Nokia y Siemens AG se unen para formar las nuevas empresas.

En la empresa Nokia-Siemens sigue con el antiguo negocio de redes de Nokia y las actividades de Siemens relacionadas con operadoras.

Entre sus equipos para soportar las redes NGN se encuentran:

- DSLAM: la familia de ATM e IP DSLAM tienen una velocidad de 100Mbps sobre una infraestructura de cobre. Trabajan sobre H.248 y SIP.

- Router IP: ideal para servicios en tiempo real como lo son VoIP, IPTV, entre otros. Posee alta capacidad de ancho de banda (Terabits), además de la calidad de servicio (QoS).
- Redes IP.
- Switches.
- Soluciones en banda ancha.

### **3.3 TELEFONAKTIEBOLAGET L.M. ERICSSON**

Fundada en Suecia en mil ochocientos setenta y seis, lleva ciento treinta y tres años dedicados a fabricación de equipos y a ofrecer soluciones en el sector de las telecomunicaciones. Se especializa en todo lo que tenga que ver con las comunicaciones tanto fijas como móviles.

Ericsson cuenta con softswitch, servidores, etc.

#### **EDA 2500**

Es un teléfono softswitch el cual tiene una compatibilidad con las redes de telefonía tradicional del 99% con las redes IP.

EDA 2500 es un nodo de acceso multiservicio. Entre las características se encuentran:

- Una capacidad de conmutación hasta de 44 Gbps.

- Diferenciación de servicios, calidades diferentes para servicios diferentes.
- Tiene una disponibilidad del 99%.

### **Telephony Server:**

El servidor telefónico proporciona un 99% de compatibilidad entre la telefonía tradicional y la telefonía sobre IP.

Es el componente más importante del teléfono softswitch. Ofrece la interoperabilidad mediante protocolos SIP y H.323.

### **3.4 NORTEL NETWORKS CORPORATION**

Con sede en Toronto Canadá, fue fundada en mil ochocientos noventa y cinco con el nombre de Northern Telecom Limited. Es una de las mayores proveedoras de servicios de telecomunicaciones a nivel mundial. En el dos mil cuatro pasa a llamarse Nortel.

Aunque Nortel a comienzos del dos mil nueve se declaró en quiebra, tiene aun una gran variedad de equipos para soportar las redes NGN.

Entre el portafolio de equipos se encuentran:

- Teléfonos IP.
- Media Gateways.

Además Nortel cuenta con una gama de soluciones para la aplicación de las redes de última generación, como por ejemplo:

- VoIP Infrastructure Solutions.
- Convergencia de voz y datos.
- IPTV
- Etc.

### **3.5 CISCO SYSTEMS**

Creada en mil novecientos ochenta y cuatro en California, Estados Unidos. Hoy en día es la primera empresa a nivel mundial en todo lo relacionado con la infraestructura de Internet y brindar soluciones de red.

Cisco Systems fue la primera empresa en crear el primer router el cual fue todo un éxito en el comercio.

Entre sus equipos se encuentran:

- Routers: cuenta aproximadamente con sesenta y dos tipos de routers para soportar NGN.
- Switches: cumplen con los requisitos de calidad de servicio (QoS), para brindar los servicios de voz, datos y video. Aproximadamente cuenta con doce switches en su portafolio.
- Softswitches.

### **3.6 ZTE**

Su nombre es Zhong Xing Telecommunication Equipment Company Limited, empresa de origen Chino creada en mil novecientos ochenta y cinco, la cual

provee servicios y productos de telecomunicaciones y redes. Sus productos se dividen en:

- Telefonía móvil: entre los cuales se encuentran telefonía 3G, smart phones, etc.
- Redes inalámbricas.
- Softswitches
- ZXA10- Multi Service Access Network (MSAN): Proporciona una alta velocidad y gran alcance.

### **3.7 ALCATEL-LUCENT**

Con sede en Francia Alcatel-Lucent es la unión de la empresa francesa Alcatel y la empresa americana Lucent. Formada el dos de abril del dos mil seis, es una proveedora de software, hardware y todo aquello relacionado con el sector de las telecomunicaciones.

La empresa ha desarrollado productos en materia de las redes de próxima generación como:

- Media Gateway Controller o softswitches: entre los cuales se encuentran:
  - Alcatel-Lucent 5020 Media Gateway Controller-12: Algunas de las características son:
- Mantiene la red flexible.

- Gran fiabilidad.
- Gran rendimiento.

Alcatel-Lucent 5060 Media Gateway Controller–10: Cumple con las regulaciones de ITU, ETSI, IETF y ANSI, soporta protocolo H.248.

- Routers.
- Servidores de llamadas IP.
- Servidores.

### **3.8 MOTOROLA INC**

Empresa creada en mil novecientos ventiocho en Illinois, USA. Se especializa en telefonía móvil y equipos de telecomunicaciones.

Además de desarrollar equipos Motorola también se dedica a la enseñanza de temas relacionados con la electrónica y las telecomunicaciones. Entre los equipos de nueva generación se encuentran:

- Teléfonos móviles: En los cuales se puede navegar por Internet, realizar llamadas, entre otras funciones.
- Redes inalámbricas
- Aplicaciones sobre protocolo IP.

### **3.9 SERVICIOS SOPORTADOS POR REDES NGN**

Con las redes NGN aparecen nuevos servicios, aunque los tradicionales ( también conocidos como legacy) seguirán estando presentes.

Entre los servicios que pueden soportar las Redes de Próxima Generación se encuentran:

#### **3.9.1 ToIP (Telefonía IP)**

No es lo mismo que la VoIP. La gran diferencia radica en que la Voz sobre IP permite la transmisión de voz encapsulada en paquetes de datos IP, mientras que para la ToIP permite realizar llamadas utilizando las redes IP como medio de transporte. Además de prestar los mismos servicios que un PBX, la telefonía IP traen nuevos servicios como los son transferencia de archivos, mensajería, integración con otros servicios IP, etc.

Entre los equipos para el soporte de la ToIP se encuentran:

- Teléfonos IP.
- Servidor de Respuesta de Voz Interactiva (Servidor IVR por sus siglas en Ingles): Se utiliza para automatizar la recepción telefónica.
- Conmutadores.

#### **3.9.2 IPTV**

El cambio en relación con la TV tradicional sobre las redes HFC radica en que se pasa de una televisión completamente pasiva a una televisión interactiva. Así el proveedor no transmite toda la programación hasta que algún usuario se conecte

al sistema, sino que el usuario decide que programación quiere ver y en que momento.

Este nuevo sistema requiere mas ancho de banda. Se requiere entre 1Mbps y 2Mbps por canal estándar y entre 7Mbps y 8Mbps para canales de alta definición.

### **3.9.3 Centrex IP**

Centrex se define como un grupo de soluciones en el servicio de telefonía en una empresa. Con esto se evita la inversión de un PBX. El equipo pertenece y es operado por un proveedor de servicio.

IP Centrex es un conjunto de soluciones sobre ToIP a clientes que transmiten sobre una red IP y es ofrecida por un proveedor de servicio. La ventaja de las Centrex IP es el uso de la capacidad del ancho de banda, es decir, cuando no se transmite voz, la capacidad libre se puede utilizar para enviar datos.



#### 4. SITUACIÓN DE LAS NGN EN COLOMBIA

En Colombia la implantación de redes de nueva generación por parte de los operadores de telecomunicaciones está tomando cada vez más fuerza, y es común que con frecuencia se hable de ellas. No es extraño pues Colombia ha sido uno de los países de Sudamérica con la mejor infraestructura y siempre ha estado a la vanguardia a lo que en el sector de las telecomunicaciones se refiere.

La Comisión de regulación de Telecomunicaciones (CRT) (Hoy Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC), desde el año dos mil siete, está trabajando en lo que tiene que ver con la recopilación y la publicación de información a cerca de las Redes de Próxima Generación. En su informe publicado en junio de dos mil siete, realizan un resumen de la tecnología basándose en la UIT-T.

El Gobierno Nacional, el treinta y uno de julio de dos mil siete expidió el decreto 2870 “Por medio del cual se adoptan medidas para facilitar la Convergencia de los servicios y redes en materia de Telecomunicaciones<sup>3</sup>”, con lo cual le otorgó a la CRC labores como la elaboración de la reglamentación a lo que de redes se refiera, también las condiciones definir los mercados relevantes. Es por esto que la Comisión realizó un proyecto para así poder cumplir con lo estipulado en el decreto.

El proyecto se dividió en dos etapas, las cuales se desarrollaron de la siguiente manera:

- Primera etapa: dar a conocer el documento “regulación en redes en convergencia”, el cual se dio a conocer en julio de dos mil ocho y en el cual

---

<sup>3</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE COMUNICACIONES. Decreto 2870 de 2007. Bogotá: el autor, 2007.

se tratan temas como las características fundamentales de las NGN, la regulación de las redes convergentes en Colombia, etc.

- Segunda etapa: Publicación de la propuesta regulatoria de acuerdo a los comentarios, la cual se pensó estaría lista para el primer trimestre de dos mil nueve, pero que por solicitud de aplazamiento, esta amplió el plazo para realizar comentarios hasta el día treinta de junio e dos mil nueve.

Con esto Colombia lleva la delantera en regulación con respecto a los países de centro y sur América.

#### **4.1 REGULACIÓN**

En el año dos mil ocho la Agencia Reguladora Nacional (ARN) que para el caso de Colombia es la CRC publicó el estatuto para la regulación de la interconexión de las redes NGN.

De acuerdo al documento “la interconexión debe realizarse de forma física y funcional, de manera que los usuarios puedan comunicarse con usuarios de otra red, y acceder a los servicios de otro operador<sup>4</sup>”.

Pero la pregunta es: ¿ por que regular la interconexión de las redes de próxima generación?. Las NGN traen consigo cambios tecnológicos lo cual afecta directamente la regulación en el campo técnico de las redes e incide indirectamente en el campo económico, ya que un cambio tecnológico distorsiona la estructura básica del mercado. En la regulación que se plantea realizar en

---

<sup>4</sup> COLOMBIA. COMISIÓN DE REGULACIÓN DE TELECOMUNICACIONES. Estatuto general de redes. Interconexión de Redes incluyendo las Redes de Próxima Generación –NGN- Y Redes Híbridas, y reglas sobre el acceso y uso de las instalaciones esenciales. Bogotá: El autor, 2008.

Colombia, no solo son aspectos técnicos, sino también los económicos incluyendo los modelos tarifarios.

Fuera de las tres fuerzas que realizan la base de las TICs (Tecnologías de Información y Comunicación), las cuales son digitalización de las redes, desarrollo de las tecnologías de cómputo y desarrollo de las tecnologías de conmutación de paquetes, las redes de NGN traen consigo tres nuevas fuerzas como:

- Predominio del protocolo IP.
- Desarrollo de nuevas infraestructuras.
- Convergencia.

No obstante las Redes de Próxima Generación deben heredar algunos principios ya estipulados con anterioridad los cuales se enuncian a continuación:

- Neutralidad de la Red: se refiere a que todo lo que se transmita por la red, se transmita de igual forma sin priorizar ni jerarquizar el contenido de los paquetes.
- Neutralidad tecnológica: se refiere a que cada operador pueda prestar un servicio, mientras sea técnicamente posible
- Libertad Tecnológica: es la posibilidad de que los operadores escojan las tecnologías que ellos bien quieran, siempre y cuando cumpliendo con la calidad del servicio exigida.
- Libertad de Acceso: principio en el cual se obliga a los operadores que tengan la infraestructura física a la prestación de los operadores para la prestar los servicios de telecomunicaciones.

## **4.2 ADELANTOS EN REDES NGN**

En Colombia empresas como ETB, UNE, Telmex, entre otras realizan esfuerzos y se unen con otras empresas internacionales con el fin de prestar servicios de última tecnología a sus usuarios.

### **4.2.1 IPTV**

La empresa UNE desde el año dos mil ocho viene prestando el servicio de televisión sobre protocolo IP en las ciudades de Bogotá y Medellín, siendo la primera empresa en Colombia en prestar este servicio.

En Colombia ETB, realiza pruebas para lanzar IPTV y se espera que para finales del año dos mil nueve se este transmitiendo.

En una entrevista realizada a TopComm publicada en la pagina de UNE y viceversa, la empresa Colombiana declara que a enero de dos mil nueve tiene veintitrés mil clientes en donde se presta el servicio.

Con esto Colombia junto con países como México, Brasil, Argentina, Venezuela y Panamá se convierte en líder en la prestación de la IPTV.

En el concepto de regulación y legislación para la televisión interactiva, se tiene una misma regulación tanto para la televisión tradicional, como para la IPTV o la TV móvil. No se distingue un marco regulatorio para cada una.

### **4.2.2 VoIP**

La Voz sobre IP es una forma de transmisión de voz y datos utilizando el Protocolo IP. Para la recepción se utiliza un computador, un teléfono convencional, un teléfono IP, entre otras formas.

En la región Brasil lidera la utilización de VoIP y para el dos mil catorce se espera que cuente con el 38% del mercado en Latino América. En Colombia se espera que para ese mismo año los ingresos superen el millón de dólares por los servicios inalámbricos VoIP.

Una llamada internacional por VoIP es un 70% u 80% más económica que la realizada realizarla por una compañía telefónica.

En lo referente a la regulación, la utilización de VoIP es legal y por el momento no existe una reglamentación para ella.

#### **4.2.3 Domótica**

Se entiende por domótica o casa inteligente la automatización de un recinto con el fin de prestar servicios de seguridad, entretenimiento, entre otras.

En Colombia empresas como Domotik, trabajan en la implementación de estas “viviendas inteligentes”.

## 5. CONCLUSIONES

Las redes de próxima generación surgen por el uso creciente de Internet y por el incremento de los servicios ofrecidos sobre protocolo IP.

Las redes de nueva generación se caracterizan por la convergencia de los servicios de voz, datos y multimedia sobre una misma red. Por esto las empresas que antes ofrecían servicios independientes, como lo son las empresas telefónicas tradicionales, las de TV por suscripción o las de servicios de valor agregado (datos e Internet), ahora con la aparición de las redes de próxima generación pueden unificarse y prestar sus servicios bajo sus propias redes IP.

Los países desarrollados tienen la delantera en materia de implementación y regulación de las redes de próxima generación. Ellos son buenos referentes para los países en vía de desarrollo y así comenzar con las regulaciones para luego implementar este tipo de redes.

En Colombia en materia de redes de nueva generación se están adelantando tantas regulaciones por parte de la Comisión Nacional de Telecomunicaciones CRT y del gobierno. Igualmente se han comercializado servicios de próxima generación por parte de los operadores de telecomunicaciones.

Para Colombia los usuarios encuentran diversidad de opciones para escoger entre las redes de nueva generación y las redes tradicionales.

El minuto por llamada a Estados Unidos por VoIP cuesta aproximadamente \$49,00 pesos, en SkyPE, mientras que el minuto en telefonía tradicional cuesta aproximadamente \$2.6000,00 pesos.

Empresas celulares, actualmente prestan el servicio de video llamada, el cual permite la transmisión de voz y video al mismo tiempo. El costo del servicio por video llamada es de \$1.116,00 pesos, pero se requiere de equipos especiales, el cual en promedio de estos equipos oscila entre los \$200.000,00 y \$900.000,00 pesos.

Por lo anterior, si bien las redes de próxima generación permiten tener “movilidad generalizada”, los servicios de voz, datos y video en un solo dispositivo y por una sola red, estas redes actualmente en Colombia son costosas y no son asequibles para todas las personas.

Es importante que las empresas que piensan incursionar con las redes NGN, tengan servicios de valor agregado y así motivar a los usuarios a trasladarse a este tipo de redes convergentes, pues el usuario se rehusará a trasladarse de una tecnología que ya conoce a otra sin un motivo tangible.

La guía propuesta como “Visión general de las redes de próxima generación, NGN”, permite visualizar las principales características de las redes NGN, de tal forma que el lector pueda adquirir una información actualizada.

Este trabajo representa un gran aporte para su ejecutora desde el punto de vista metodológico y técnico porque se incrementó el nivel investigativo, cognoscitivo y práctico sobre las redes de próxima generación.

## BIBLIOGRAFIA

ANDICOM 2009. XXIV Congreso de telecomunicaciones [En línea] s.p.i. <http://www.andicom.org.co> [consulta: Mar. 2009].

BRASIL. AGENCIA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES. [En línea] s.p.i. <Disponible en: <http://www.anatel.gov.br>> [consulta: May. 2009].

BUSINESS NEWS AMERICAS. [En línea] s.p.i. <Disponible en: <http://www.bnamericas.com>> [consulta: May. 2009].

CISCO. [En línea] s.p.i. <Disponible en: <http://www.cisco.com/>> [consulta: Ene. 2009]

COLOMBIA. COMISIÓN DE REGULACIÓN DE TELECOMUNICACIONES. Estatuto general de redes. Interconexión de Redes incluyendo las Redes de Próxima Generación –NGN- Y Redes Híbridas, y reglas sobre el acceso y uso de las instalaciones esenciales. Bogotá: El autor, 2008.

COLOMBIA. MINISTERIO DE COMUNICACIONES. [En línea] Bogotá: El autor, 2009. <Disponible en: <http://www.mincomunicaciones.gov.co>> [consulta: Ene. 2009].

----- . Decreto 2870 de 2007. Bogotá: el autor, 2007.

COMISIÓN FEDERAL DE MEJORA REGULATORIA. [En línea] s.p.i. <Disponible en: <http://www.cofemer.gob.mx>> [consulta: May. 2009].



CONTACT CENTER VoIP. Protocolo SIP. [En línea] s.p.i. <Disponible en: [http://www.contactcentervoip.com/files/images/image/Asterisk/asterisk\\_protocolo\\_SIP.JPG](http://www.contactcentervoip.com/files/images/image/Asterisk/asterisk_protocolo_SIP.JPG)> [consulta: Jun. 2009].

CZAR FDEZ. [En línea] s.p.i. <Disponible en: <http://fermat.eup.udl.es/~cesar/>> [consulta: Jun. 2009].

DANTE. [En línea] s.p.i. <Disponible en: <http://www.dante.net/>> [consulta: Feb. 2009]

ECUADOR.US. Ecuador travel. [En línea] s.p.i. <Disponible en: <http://www.ecuador.us>> [consulta: Jul. 2009].

ERICSSON. [En línea] s.p.i. <Disponible en: <http://www.ericsson.com>> [consulta: Mar. 2009].

FUNDACIÓN TELEFONICA. La próxima generación de redes, ngn, un trayecto hacia la convergencia. [En línea] s.l.: Telefónica, 2008. <Disponible en: <http://sociadaddelainformacion.telefonica.es/jsp/articulos/detalle.jsp?elem=3188>> [consulta: Jun. 2009].

GEANT. [En línea] s.p.i. <Disponible en: <http://www.geant.net>> [consulta: Mar. 2009].

GONZÁLEZ SOTO, Oscar. Concepto y arquitectura de las redes NGN. [En línea] s.p.i. <Disponible en: [http://www.itu.int/ITU-D/finance/work-cost-tariffs/events/tariff-seminars/rio\\_de\\_janeiro-06/gonzalez-1-sp.pdf](http://www.itu.int/ITU-D/finance/work-cost-tariffs/events/tariff-seminars/rio_de_janeiro-06/gonzalez-1-sp.pdf)> [consulta: Jun. 2009]

HUAWEI. MRS6100-Media Resource Server. [En línea] s.p.i. <Disponible en: [http://www.huawei.com/core\\_network/products/ngn/mrs6100\\_media\\_resource\\_server.do](http://www.huawei.com/core_network/products/ngn/mrs6100_media_resource_server.do)> [consulta: Jun. 2009].

----- SoftX3000 Softswitch. [En línea] s.p.i. <Disponible en: [http://www.huawei.com/core\\_network/products/ngn/softx3000\\_softswitch.do](http://www.huawei.com/core_network/products/ngn/softx3000_softswitch.do)> [consulta: Jun. 2009].

----- UMG8900-Universal Media Gateway. [En línea] s.p.i. <Disponible en: [http://www.huawei.com/core\\_network/products/ngn/umg8900\\_universal\\_media\\_gateway.do](http://www.huawei.com/core_network/products/ngn/umg8900_universal_media_gateway.do)> [consulta: Jun. 2009].

INTERNET2. [En línea] s.p.i. <Disponible en: <http://www.internet2.edu/>> [consulta: Mar. 2009].

LA FLECHA. Diario de ciencia y tecnología. [En línea] s.p.i. <Disponible en: <http://www.laflecha.net>> [consulta: Abr. 2009].

LA GACETA. [En línea] s.p.i. <Disponible en: <http://www.lagaceta.com.ar>> [consulta: Jun. 2009].

NORTEL. [En línea] s.p.i. <Disponible en: <http://www.nortel.com/>> [consulta: Feb. 2009].

RAMÍREZ BETANCOURTH, Andrés Felipe y TABORDA CORRALES, Jaiber Alonso. Protocolos normalizados de señalización de telefonía sobre IP (H.323 vs SIP). Medellín, 2005, 65 h. Trabajo de grado (Ingeniería Electrónica). Universidad Pontificia Bolivariana. Escuela de Ingenierías. Facultad de Ingeniería Electrónica.

REUNA. Infraestructura de Redes de Nueva Generación para el desarrollo de la ciencia y la tecnología. [En línea] s.p.i. <Disponible en: <http://www.redes-avanzadas.reuna.cl/>> [consulta: Jun. 2009].

SEARCHITCHANNEL.COM. NGN: companies. [En línea] s.p.i. <Disponible en: <http://searchitchannel.bitpipe.com/olist/NGN.html>> [consulta: Feb. 2009].

SIEMENS. The science Express. [En línea] s.p.i. <Disponible en: <http://w1.siemens.com>> [consulta: Ene. 2009].

SURPASS hiE 9200. Highest performance you're your network. [En línea] s.p.i. <Disponible en: [http://www.hansa.com.bo/informatica\\_comunicaciones/hie9200.pdf](http://www.hansa.com.bo/informatica_comunicaciones/hie9200.pdf)> [consulta: Jul. 2009].

UNION INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES. Las redes de la próxima generación comienzan a transformar las comunicaciones. [En línea] s.p.i. <Disponible en: <http://mexico.ihs.com/news/uit-es-ngn-telecom-9-07.htm>> [consulta: Jun. 2009].

----- . Recomendación UIT-T Y.2001: UIT-T, 2004. [En línea] s.p.i. <Disponible en: <http://www.itu.int/net/home/index-es.aspx>> [consulta: Jun. 2009].

UNIVERSIDAD DE MANIZALES. [En línea] Manizales: El autor, 2009. <Disponible en: <http://www.umanizales.edu.co>> [consulta: May. 2009].

WIKIPEDIA. Topología OSI. [En línea] s.p.i. <Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki>> [consulta: Jun. 2009].

# **ANEXOS**

## ANEXO A. DECRETO 2870 DE 2007

### DECRETO 2870 DE 2007

(Julio 31)

Diario Oficial No. 46.706 de 31 de julio de 2007

#### MINISTERIO DE COMUNICACIONES

Por medio del cual se adoptan medidas para facilitar la Convergencia de los servicios y redes en materia de Telecomunicaciones.

#### <Resumen de Notas de Vigencia>

##### **NOTAS DE VIGENCIA:**

- Modificado por el Decreto 945 de 2008, publicado en el Diario Oficial No. 46.946 de 31 de marzo de 2008, "Por el cual se modifican los artículos 10, 13 y 18 del Decreto 2870 de 2007"

- Modificado por el Decreto 147 de 2008, publicado en el Diario Oficial No. 46.880 de 23 de enero de 2008, "Por el cual se modifican el numeral 6 del artículo 6o, y los artículos 10 y 13 del Decreto 2870 de 2007"

#### **EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA,**

en ejercicio de sus facultades constitucionales y legales y, en especial, las que le confieren los artículos 189 numeral 11 de la Constitución Política de Colombia, la Ley 72 de 1989 y el Decreto-ley 1900 de 1990,

#### **DECRETA:**

#### **TITULO I.**

#### **DISPOSICIONES GENERALES.**

**ARTÍCULO 1o. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.** El presente decreto tiene por objeto establecer un marco reglamentario que permita la convergencia en los servicios públicos de telecomunicaciones y en las redes de telecomunicaciones del Estado, asegurar el acceso y uso de las redes y servicios a todos los habitantes del territorio, así como promover la competencia entre los diferentes operadores.

Las disposiciones contenidas en este decreto aplican para todos los servicios públicos de telecomunicaciones y redes de telecomunicaciones del Estado, salvo los servicios de Televisión consagrados en la Ley 182 de 1995 y sus modificaciones, y los servicios de Radiodifusión Sonora, Auxiliares de Ayuda y

Especiales de que trata el Decreto-ley 1900 de 1990. No obstante, las disposiciones contenidas en el TITULO VI, ESPECTRO ELECTROMAGNETICO del presente decreto, aplican a todos los servicios de telecomunicaciones, salvo los servicios de Televisión consagrados en la Ley 182 de 1995 y sus modificaciones.

## **ARTÍCULO 2o. DEFINICIONES.**

- Título Habilitante Convergente: esta denominación comprende las licencias y concesiones para la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones de que tratan el Decreto-ley 1900 de 1990 y el inciso cuarto del artículo 33 de la Ley 80 de 1993. Se exceptúan los servicios de Televisión consagrados en la Ley 182 de 1995 y sus modificaciones, los servicios de Radiodifusión Sonora, Auxiliares de Ayuda y Especiales de que trata el Decreto-ley 1900 de 1990, los servicios de Telefonía Móvil Celular -TMC- y de Comunicación Personal -PCS- definidos en las Leyes 37 de 1993 y 555 de 2000, respectivamente, y los servicios de Telefonía Pública Básica Conmutada Local, Local Extendida y Telefonía Móvil Rural contemplados en la Ley 142 de 1994.

### **<Concordancias>**

*Resolución MINCOMUNICACIONES 2478 de 2007*

- Posición dominante: es la posibilidad de determinar directa o indirectamente, las condiciones de un mercado, por parte de alguno o varios participantes en el mismo.
- Oferta mayorista: proyecto de negocio que un operador de telecomunicaciones pone en conocimiento general, y que contiene las condiciones comerciales, económicas y técnicas razonables y no discriminatorias, mediante las cuales ofrece al por mayor los elementos necesarios, tales como minutos, ancho de banda o similares, a terceros, para que estos suministren servicios al público.
- Arquitectura abierta de red: conjunto de características técnicas de las redes de telecomunicaciones que les permite interconectarse entre sí a nivel físico y lógico, de tal manera que exista interoperabilidad entre ellas.
- Costos eficientes de la infraestructura: costos incurridos en el proceso de producción de un bien o servicio de telecomunicaciones que correspondan a una situación de competencia y que incluyan todos los costos de oportunidad del operador, lo cual implica la obtención de una utilidad razonable.

## **TITULO II.**

### **REGIMEN DE TITULOS HABILITANTES.**

**ARTÍCULO 3o. OBTENCIÓN DEL TÍTULO HABILITANTE CONVERGENTE.** A partir del primero (1o) de agosto de 2007, el Ministerio de Comunicaciones otorgará, a solicitud de parte, el Título Habilitante Convergente, el cual incluye todos los servicios de telecomunicaciones objeto del presente decreto, con

posibilidad de cobertura nacional y en conexión con el exterior. Se exceptúan los servicios de Televisión consagrados en la Ley 182 de 1995 y sus modificaciones, los servicios de Radiodifusión Sonora, Auxiliares de Ayuda y Especiales de que trata el Decreto-ley 1900 de 1990, los servicios de Telefonía Móvil Celular -TMC- y de Comunicación Personal -PCS- definidos en las Leyes 37 de 1993 y 555 de 2000, respectivamente y los servicios de Telefonía Pública Básica Conmutada Local, Local Extendida y Telefonía Móvil Rural contemplados en la Ley 142 de 1994.

**<Concordancias>**

*Resolución CRT 1917 de 2008*

*Resolución CRT 1815 de 2008*

**ARTÍCULO 4o. TÉRMINO DE DURACIÓN DEL TÍTULO HABILITANTE CONVERGENTE.** El término de duración del Título Habilitante Convergente para la prestación de los servicios comprendidos en el mismo, será el establecido en el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública.

Corresponde al interesado manifestar en forma expresa su intención de prorrogarlo con tres (3) meses de antelación a su vencimiento, en caso contrario, se entenderá como no prorrogado. En ningún caso habrá Prórroga automática.

**ARTÍCULO 5o. REQUISITOS PARA EL OTORGAMIENTO DEL TÍTULO HABILITANTE CONVERGENTE.** Para el otorgamiento del Título Habilitante Convergente, se deberán acreditar los siguientes requisitos:

1. Ser persona jurídica constituida conforme a la legislación colombiana, cuyo objeto social incluya la prestación de servicios de telecomunicaciones, con un capital social pagado no inferior a cien (100) salados mínimos mensuales legales vigentes y cuya duración se extienda por el término del Título Habilitante Convergente y al menos un (1) año más. En caso que con la solicitud se relacione la prestación del servicio de Telefonía Pública Básica Conmutada de Larga Distancia, deberá estar constituida como Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios (ESP) de conformidad con la legislación colombiana, particularmente con los artículos 17 de la Ley 142 de 1994, 2o de la Ley 286 de 1996 y con el Código de Comercio.

**<Concordancias>**

*Circular SUPERSERVICIOS 9 de 2007*

2. No estar incurso en causal alguna de inhabilidad, incompatibilidad o prohibición de orden constitucional o legal, lo cual se entenderá cumplido con la manifestación expresa, bajo la gravedad de juramento, en la solicitud respectiva.

3. Presentar solicitud debidamente suscrita por el representante legal y/o apoderado, acompañada de la prueba que acredite la existencia y representación legal de la sociedad, en la cual conste que su vigencia es igual al término de duración del Título Habilitante Convergente y un (1) año más, y en la que incluya,

además de sus datos de correspondencia, un correo electrónico para los efectos a que hubiere lugar.

4. Encontrarse al día con las obligaciones en favor del Fondo de Comunicaciones.
5. Relacionar los servicios de telecomunicaciones que serán prestados en virtud de dicho Título y la cobertura o el área de servicio donde se prestarán. Si con posterioridad se decide prestar otros servicios de telecomunicaciones diferentes a los relacionados en la solicitud inicial, deberá informar con al menos un mes de anticipación al Ministerio de Comunicaciones, los nuevos servicios que prestará y la cobertura o el área de servicio donde se prestarán, en virtud del Título Habilitante Convergente otorgado.
6. Pagar la contraprestación por la expedición del Título Habilitante Convergente. Para efectos de lo establecido en el presente artículo, el Ministerio de Comunicaciones, en un plazo no mayor a dos (2) meses contados a partir de la presentación de la solicitud, expedirá el Título Habilitante Convergente y registrará los servicios, previa verificación del cumplimiento de los requisitos establecidos en el presente artículo y demás normatividad vigente aplicable a cada servicio.

**PARÁGRAFO.** En el evento que con posterioridad a la expedición del Título Habilitante Convergente, el titular del mismo informe al Ministerio de Comunicaciones la prestación del servicio de Telefonía Pública Básica Conmutada de Larga Distancia, deberá estar constituido como Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios (ESP), según lo indicado en el numeral 1 del presente artículo.

**<Concordancias>**

*Resolución CRT 1917 de 2008*

*Resolución CRT 1815 de 2008*

**ARTÍCULO 6o. OBLIGACIONES COMUNES PARA LOS OPERADORES QUE OSTENTEN EL TÍTULO HABILITANTE CONVERGENTE.** Son obligaciones comunes para los operadores que ostenten el Título Habilitante Convergente:

1. La operación de los servicios que se relacionen o informen bajo el alcance del Título Habilitante Convergente, deberá iniciar dentro de los doce (12) meses siguientes contados a partir de la fecha de ejecutoria de la Resolución que otorga el Título Habilitante Convergente o de la fecha en que informa al Ministerio los servicios que prestará en virtud del Título Habilitante Convergente otorgado.
2. Cumplir con los regímenes de protección al usuario, de libre y leal competencia, interconexión y tarifas que establezca la autoridad competente.
3. Cumplir con la contraprestación por la expedición del Título Habilitante Convergente prevista en este decreto, así como con las contraprestaciones periódicas establecidas en el Decreto 1972 de 2003 y demás normas que lo sustituyan o modifiquen para cada uno de los servicios prestados en virtud del Título Habilitante Convergente.
4. Suministrar o actualizar la información relativa a la red, dentro de los quince (15) primeros días hábiles de cada año.



5. Abstenerse de efectuar subsidios cruzados entre los servicios que se encuentren bajo el alcance del Título Habilitante Convergente, para lo cual deberán atenderse al principio de desagregación contable para sus ingresos y sus costos.

6. <Numeral modificado por el artículo 1 del Decreto 147 de 2008. El nuevo texto es el siguiente:> Dentro de los veinte (20) días hábiles siguientes a la fecha de notificación del Título Habilitante Convergente, deberán constituir en favor del Ministerio de Comunicaciones - Fondo de Comunicaciones- una garantía de cumplimiento expedida por una entidad bancaria o por una compañía de seguros legalmente autorizada para funcionar en Colombia, hasta por la suma de mil (1.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes, durante un término mínimo de un (1) año, según la reglamentación que para tal efecto expida el Ministerio de Comunicaciones. Tal garantía deberá amparar el pago de las contraprestaciones a cargo de los operadores con destino al Fondo de Comunicaciones, y deberá mantenerse vigente durante el término del Título Habilitante Convergente. Este monto será revisado por el Ministerio de Comunicaciones dentro del año siguiente a la entrada en vigencia del presente decreto, para hacerlo acorde con las obligaciones frente al Fondo de Comunicaciones y la promoción de la competencia.

Los operadores que a la entrada en vigencia del presente Decreto hayan constituido previamente garantías, continuarán con el monto y condiciones establecidas, hasta la revisión que deberá realizar el Ministerio de Comunicaciones, según lo indicado en el párrafo anterior.

Adicionalmente, el concesionario deberá prestar el servicio en forma continua y eficiente, adoptar las medidas pertinentes para garantizar la inviolabilidad de las comunicaciones, facilitar el acceso a sus redes, atender la normatividad vigente aplicable y las demás especiales que establezca el Ministerio de Comunicaciones o la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones, de acuerdo con sus competencias, frente a los servicios que preste.

**<Notas de Vigencia>**

- Numeral modificado por el artículo 1 del Decreto 147 de 2008, publicado en el Diario Oficial No. 46.880 de 23 de enero de 2008.

**<Legislación Anterior>**

**Texto original del Decreto 2870 de 2007:**

6. Dentro de los veinte (20) días calendario siguientes a la expedición del Título Habilitante Convergente, deberán constituir en favor del Ministerio de Comunicaciones -Fondo de Comunicaciones- una garantía de cumplimiento expedida por una entidad bancaria o por una compañía de seguros legalmente autorizada para funcionar en Colombia, hasta por la suma de mil (1.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes, durante un término mínimo de un (1) año, según la reglamentación que para tal efecto expida el Ministerio de Comunicaciones. Tal garantía deberá amparar el pago de las contraprestaciones a cargo de los

*operadores con destino al Fondo de Comunicaciones, y deberá mantenerse vigente durante el término del Título Habilitante Convergente.*

*Este monto será revisado por el Ministerio de Comunicaciones dentro del año siguiente a la entrada en vigencia del presente Decreto, para hacerlo acorde con las obligaciones frente al Fondo de Comunicaciones y la promoción de la competencia.*

*Los operadores que a la entrada en vigencia del presente Decreto hayan constituido previamente garantías, continuarán con el monto y condiciones establecidas, hasta la revisión que deberá realizar el Ministerio de Comunicaciones, según lo indicado en el párrafo anterior.*

*Adicionalmente, el concesionario deberá prestar el servicio en forma continua y eficiente, adoptar las medidas pertinentes para garantizar la inviolabilidad de las comunicaciones, facilitar el acceso a sus redes, atender la normatividad vigente aplicable y las demás especiales que establezca el Ministerio de Comunicaciones o la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones, de acuerdo con sus competencias, frente a los servicios que preste.*

**<Concordancias>**

*Decreto 3145 de 2008; Art. 2; Art. 4*

*Resolución MINCOMUNICACIONES 62 de 2008*

*Resolución MINCOMUNICACIONES 2478 de 2007; Art. 4o.*

**ARTÍCULO 7o. RÉGIMEN DE TRANSICIÓN.** Las concesiones y las licencias actuales de los servicios que hacen parte del Título Habilitante Convergente, estarán vigentes hasta el vencimiento del término de duración inicialmente previsto y se registrarán por las normas que regulan el respectivo servicio a la fecha del otorgamiento de la correspondiente concesión y/o licencia. Las prórrogas de las mismas no se concederán, sólo se otorgarán nuevos Títulos Habilitantes Convergentes.

Los operadores actualmente habilitados para prestar servicios de telecomunicaciones que hacen parte del Título Habilitante Convergente, podrán manifestar su voluntad de acogerse a este Título.

A partir del primero (1o) de agosto de 2007, sólo se otorgarán Títulos Habilitantes Convergentes de acuerdo con lo establecido en esta norma, incluso respecto de las solicitudes y prórrogas que se encuentren en curso.

**ARTÍCULO 8o. VALOR DE LA CONTRAPRESTACIÓN POR LA EXPEDICIÓN DEL TÍTULO HABILITANTE CONVERGENTE.** Para el otorgamiento del Título Habilitante Convergente, se deberá cancelar una contraprestación inicial equivalente a tres (3) salarios mínimos mensuales legales vigentes no reembolsables. La falta de liquidación por el Ministerio de Comunicaciones no exime al titular del pago oportuno de la contraprestación correspondiente.

El otorgamiento de la prórroga y/o cesión del Título Habilitante Convergente, dará lugar al pago de una contraprestación equivalente a un (1) salario mínimo mensual legal vigente.

### **TITULO III.**

#### **REGIMEN DE CONTRAPRESTACIONES.**

##### **ARTÍCULO 9o. REVISIÓN DE LAS CONTRAPRESTACIONES PERIÓDICAS.**

Con el objeto de lograr la expansión de la cobertura y el mejoramiento de la calidad en la prestación de los servicios de telecomunicaciones, el desarrollo de nuevos servicios y aplicaciones, la promoción de la competencia, y garantizar el cumplimiento de las necesidades y prioridades establecidas por el Ministerio de Comunicaciones, este revisará las contraprestaciones periódicas de los operadores de telecomunicaciones, a efectos de analizar su reducción gradual hasta un límite del 3% de sus ingresos brutos en el 2010, a partir del establecimiento de nuevos derechos y obligaciones derivadas de dicha reducción y preservando la equivalencia entre esta y esos derechos y obligaciones.

Para efectos de lo anterior, los operadores interesados deberán acreditar los siguientes requisitos ante el Ministerio de Comunicaciones:

1. El Título Habilitante prestador del servicio correspondiente.
2. Solicitud del representante legal del operador, la cual deberá ser presentada en forma expresa dentro de los treinta (30) días hábiles siguientes a la expedición de este decreto. Así mismo, se podrán presentar solicitudes dentro de los quince (15) primeros días hábiles de cada año.
3. Encontrarse al día con las obligaciones en favor del Fondo de Comunicaciones.

### **TITULO IV.**

#### **OFERTA MAYORISTA DE TELECOMUNICACIONES.**

**ARTÍCULO 10. APLICACIÓN DE LA OFERTA MAYORISTA.** <Ver Nota de Vigencia sobre prórroga del plazo. Artículo modificado por el artículo 2 del Decreto 147 de 2008. El nuevo texto es el siguiente:> Para promover la competencia conforme al artículo 13 del Decreto-ley 1900 de 1990, los operadores de telecomunicaciones con posición dominante en un mercado relevante, estarán obligados a poner a disposición y en conocimiento general, la oferta mayorista en términos y condiciones razonables y no discriminatorios, garantizando la prestación de los servicios relacionados, y la remuneración de los costos eficientes de la infraestructura.

Para efectos de lo previsto en este artículo, la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones definirá dentro de los ocho (8) meses siguientes a la expedición del presente Decreto, los criterios y las condiciones para determinar mercados relevantes. Así mismo, dentro de los diez (10) meses siguientes a la

expedición del presente Decreto, determinará la existencia de posición dominante en los mercados definidos por la CRT.

La Comisión de Regulación de Telecomunicaciones revisará periódicamente dichos criterios y condiciones, y podrá intervenir, a solicitud de parte, para hacer efectiva la oferta mayorista, en el evento en que no se logre un acuerdo sobre la misma como resultado de la negociación que adelanten las partes.

**PARÁGRAFO.** La oferta mayorista definida en los términos del presente artículo, deberá estar a disposición y en conocimiento general a los dos (2) meses siguientes a la expedición de las disposiciones que para el efecto establezca la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones.

**<Notas de Vigencia>**

- Artículo modificado por el artículo 1 del Decreto 945 de 2008, publicado en el Diario Oficial No. 46.946 de 31 de marzo de 2008, "en el sentido de ampliar el plazo allí establecido para que la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones defina los criterios y las condiciones para determinar mercados relevantes, así como la existencia de posición dominante en los mercados definidos por ella, hasta el 28 de febrero de 2009.

"La oferta mayorista deberá estar a disposición y en conocimiento general a partir del 1o de mayo de 2009."

- Artículo modificado por el artículo 2 del Decreto 147 de 2008, publicado en el Diario Oficial No. 46.880 de 23 de enero de 2008.

**<Legislación Anterior>**

**Texto original del Decreto 2870 de 2007:**

ARTÍCULO 10. Para promover la competencia conforme al artículo 13 del Decreto-ley 1900 de 1990, los operadores de telecomunicaciones con posición dominante en un mercado relevante, estarán obligados a poner a disposición y en conocimiento general, la oferta mayorista en términos y condiciones razonables y no discriminatorios, garantizando la prestación de los servicios relacionados, y la remuneración de los costos eficientes de la infraestructura.

Para efectos de lo previsto en este artículo, la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones definirá dentro de los seis (6) meses siguientes a la expedición del presente decreto, los criterios y las condiciones para determinar mercados relevantes, así como la existencia de posición dominante en dichos mercados.

La Comisión de Regulación de Telecomunicaciones revisará periódicamente dichos criterios y condiciones, y podrá intervenir, a solicitud de parte, para hacer efectiva la oferta mayorista, en el evento en que no se logre un acuerdo sobre la misma como resultado de la negociación que adelanten las partes.

*PARÁGRAFO. La oferta mayorista definida en los términos del presente artículo, deberá estar a disposición y en conocimiento general a los dos (2) meses siguientes a la expedición de las disposiciones que para el efecto establezca la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones.*

## **TITULO V.**

### **RED DE TELECOMUNICACIONES DEL ESTADO.**

#### **ARTÍCULO 11. USO DE LA RED DE TELECOMUNICACIONES DEL ESTADO.**

El Ministerio de Comunicaciones expedirá dentro de los dos (2) meses siguientes a la entrada en vigencia del presente decreto, el plan al que hace referencia el artículo 23 del Decreto-ley 1900 de 1990. De conformidad con dicho plan, se autoriza de manera general la instalación, ampliación, renovación, ensanche o modificación de la red de telecomunicaciones del Estado, en los términos previstos en los artículos 14, 15 y 23 del Decreto-ley 1900 de 1990, asegurando el cumplimiento de los principios de uso eficiente de dichas redes, así como de competencia, interconexión e interoperabilidad aplicables.

Lo anterior con el objeto de promover el funcionamiento armónico de las redes, para que se comporten como una unidad funcional de arquitectura abierta de red en todo el territorio nacional.

#### **<Concordancias>**

*Resolución MINCOMUNICACIONES 190 de 2008*

*Resolución MINCOMUNICACIONES 2730 de 2007*

*Resolución MINCOMUNICACIONES 2578 de 2007*

**ARTÍCULO 12. REGULACIÓN EN MATERIA DE REDES.** La Comisión de Regulación de Telecomunicaciones expedirá la regulación de carácter general y particular en las materias relacionadas con las redes, incluido el acceso y el uso de las mismas. Los operadores de telecomunicaciones deberán ofrecer y permitir el uso de sus redes a los otros operadores y a los proveedores de contenidos y aplicaciones, en condiciones transparentes, no discriminatorias y bajo criterios de precios orientados a costos eficientes.

#### **<Concordancias>**

*Resolución CRT 1763 de 2007*

#### **ARTÍCULO 13. OBLIGACIONES ESPECIALES PARA OPERADORES CON POSICIÓN DOMINANTE.** <Ver Nota de Vigencia sobre prórroga del plazo.

Artículo modificado por el artículo 3 del Decreto 147 de 2008. El nuevo texto es el siguiente:> Los operadores de telecomunicaciones con posición dominante en un mercado relevante, deberán ofrecer y permitir el acceso a elementos de red de manera desagregada, identificados como instalaciones esenciales, así como las

cabezas de los cables submarinos y el bucle de abonado, según las condiciones técnicas y económicas que para el efecto establezca la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones, garantizando la prestación de los servicios relacionados, la remuneración de los costos eficientes de la infraestructura y los incentivos adecuados a la inversión en modernización de infraestructura y redes de nueva generación.

Para efectos de lo previsto en este artículo, la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones definirá dentro de los ocho (8) meses siguientes a la expedición del presente decreto, los criterios y las condiciones para determinar mercados relevantes. Así mismo, dentro de los diez (10) meses siguientes a la expedición del presente Decreto, determinará la existencia de posición dominante en los mercados definidos por la CRT, así como la oferta respectiva de elementos desagregados de red.

La Comisión de Regulación de Telecomunicaciones revisará periódicamente dichos criterios y condiciones, y podrá intervenir, a solicitud de parte, para hacer efectiva la obligación de ofrecer y permitir el acceso a elementos de red de manera desagregada, en el evento en que no se logre un acuerdo sobre la misma como resultado de la negociación que adelanten las partes.

**PARÁGRAFO.** Las disposiciones que para tal efecto establezca la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones, regirán a partir de los dieciocho (18) meses siguientes a la entrada en vigencia del presente decreto.

**<Notas de Vigencia>**

- Artículo modificado por el artículo 2 del Decreto 945 de 2008, publicado en el Diario Oficial No. 46.946 de 31 de marzo de 2008, "en el sentido de ampliar el plazo allí establecido para que la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones defina los criterios y las condiciones para determinar mercados relevantes, la existencia de posición dominante en los mercados definidos por ella, así como la oferta respectiva de elementos desagregados de red, hasta el 28 de febrero de 2009.

"La oferta de elementos desagregados de red deberá estar a disposición y en conocimiento general a partir del 1o de mayo de 2009."

- Artículo modificado por el artículo 3 del Decreto 147 de 2008, publicado en el Diario Oficial No. 46.880 de 23 de enero de 2008.

**<Concordancias>**

Resolución CRT 2058 de 2009

**<Legislación Anterior>**

**Texto original del Decreto 2870 de 2007:**

ARTÍCULO 13. Los operadores de telecomunicaciones con posición dominante en un mercado relevante, deberán ofrecer y

*permitir el acceso a elementos de red de manera desagregada, identificados como instalaciones esenciales, así como las cabezas de los cables submarinos y el bucle de abonado, según las condiciones técnicas y económicas que para el efecto establezca la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones, garantizando la prestación de los servicios relacionados, la remuneración de los costos eficientes de la infraestructura y los incentivos adecuados a la inversión en modernización de infraestructura y redes de nueva generación.*

*Para efectos de lo previsto en este artículo, la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones definirá dentro de los seis (6) meses siguientes a la expedición del presente decreto, los criterios y las condiciones para determinar mercados relevantes, la existencia de posición dominante en dichos mercados, así como la oferta respectiva de elementos desagregados de red.*

*La Comisión de Regulación de Telecomunicaciones revisará periódicamente dichos criterios y condiciones, y podrá intervenir, a solicitud de parte, para hacer efectiva la obligación de ofrecer y permitir el acceso a elementos de red de manera desagregada, en el evento en que no se logre un acuerdo sobre la misma como resultado de la negociación que adelanten las partes.*

*PARÁGRAFO. Las disposiciones que para tal efecto establezca la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones, regirán a partir de los dieciocho (18) meses siguientes a la entrada en vigencia del presente decreto.*

## **TITULO VI.**

### **ESPECTRO ELECTROMAGNETICO.**

**ARTÍCULO 14. PRINCIPIOS PARA LA ADMINISTRACIÓN, GESTIÓN Y CONTROL DEL ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO.** De conformidad con el artículo 12 del Decreto-ley 1900 de 1990, en la administración y el aprovechamiento eficiente del espectro electromagnético y la correspondiente atribución de frecuencias, el Ministerio de Comunicaciones tendrá en cuenta las recomendaciones del Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones -UIT-, así como las disposiciones reglamentarias, leyes y convenios internacionales vinculantes y la política en escenarios convergentes que expida el Ministerio de Comunicaciones. Tal administración se regirá, además de los principios de la actuación administrativa, por los de pluralidad, eficiencia y respeto de la competencia.

El uso del espectro electromagnético es libre, salvo el segmento de espectro radioeléctrico, en cuyo caso los operadores que requieran hacer uso del mismo, deberán someterse al régimen que para el efecto expida el Ministerio de Comunicaciones.

Toda solicitud de permiso para el uso del espectro radioeléctrico, así como la autorización respectiva, será publicada por el Ministerio de Comunicaciones en su página web, salvo aquellos segmentos utilizados para los servicios auxiliares de ayuda y especiales de que trata el Decreto-ley 1900 de 1990.

**ARTÍCULO 15. PLAZO DE LOS PERMISOS DE USO DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO.** El permiso para el uso del espectro radioeléctrico tendrá un plazo definido que no podrá exceder de veinte (20) años, el cual podrá renovarse hasta por término igual al inicial, contado a partir de la fecha de ejecutoria del acto administrativo correspondiente.

Corresponde al interesado manifestar expresamente el término de duración del permiso que solicite, de lo contrario se otorgará hasta por un término inicial de diez (10) años. Igualmente, el interesado deberá manifestar en forma expresa su intención de prorrogar el permiso con tres (3) meses de antelación a su vencimiento, en caso contrario, se entenderá como no prorrogado.

**ARTÍCULO 16. ALCANCE DE LOS PERMISOS PARA EL USO DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO.** Los permisos para el uso del espectro radioeléctrico sólo confieren a su titular, el derecho de hacer uso temporal de este en las condiciones técnicas asignadas, sin que se genere derecho alguno de dominio sobre el mismo. El permiso para el uso del espectro radioeléctrico, el cual no está necesariamente asociado a algún servicio específico, es distinto del título habilitante para la prestación del servicio. En todo caso, para obtener y conservar dicho permiso, se debe contar con el respectivo título habilitante para la prestación del servicio, so pena de la devolución al Ministerio de Comunicaciones de las frecuencias asignadas.

Por razones de interés público, o cuando resulte indispensable el reordenamiento nacional del espectro radioeléctrico o para dar cumplimiento a las atribuciones y disposiciones internacionales de frecuencias, el Ministerio de Comunicaciones reubicará a los operadores cuando sea factible técnicamente, o fijará plazos razonables para la terminación del permiso otorgado. Lo anterior, sin perjuicio de las compensaciones, entre otras, de carácter pecuniarias y/o técnicas, que se puedan generar en favor de los titulares de los permisos para el uso del espectro radioeléctrico, siempre y cuando se demuestre el uso eficiente del espectro asignado.

**ARTÍCULO 17. CESIÓN DE LOS PERMISOS DE USO DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO.** Los permisos para el uso del espectro radioeléctrico podrán ser cedidos, previa autorización del Ministerio de Comunicaciones, de conformidad con la reglamentación que aquel expida dentro de los seis (6) meses siguientes a la entrada en vigencia del presente decreto.

Para estos efectos, el Ministerio de Comunicaciones evaluará las condiciones del uso eficiente del espectro radioeléctrico, con el objeto de asegurar el cumplimiento de los principios de viabilidad técnica, acceso democrático y de protección de la competencia.



**<Concordancias>**

Resolución MINCOMUNICACIONES 83 de 2008

**TITULO VII.**

**DISPOSICIONES FINALES.**

**ARTÍCULO 18. ADECUACIÓN DE LA REGULACIÓN.** <Ver Nota de Vigencia sobre prórroga del plazo> Sin perjuicio de los plazos previstos en los artículos 10 y 13 del presente decreto, la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones deberá adecuar dentro del año siguiente a la entrada en vigencia del presente decreto, el marco regulatorio aplicable a todas las redes y al mercado de los servicios de telecomunicaciones, en ambiente de convergencia tecnológica, con excepción de los servicios de Radiodifusión Sonora de que trata el Decreto-ley 1900 de 1990 y de Televisión de que trata la Ley 182 de 1995 y sus modificaciones, de tal manera que se oriente a una regulación por mercados relevantes, acorde con las necesidades de los usuarios, la promoción efectiva de la competencia en el sector de telecomunicaciones, la obligación de interconexión e interoperabilidad de todas las redes de telecomunicaciones del Estado y los postulados de la sociedad de la información previstas en las recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones y de otros organismos internacionales, vinculantes para Colombia.

Así mismo, dentro de los seis (6) meses siguientes a la entrada en vigencia del presente decreto, la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones deberá adecuar el marco regulatorio de protección de usuarios de los mercados de telecomunicaciones en ambiente de convergencia tecnológica. Lo anterior, sin perjuicio de las modificaciones posteriores que esta Entidad efectúe en ejercicio de sus facultades.

La Comisión de Regulación de Telecomunicaciones deberá publicar en su página web, un informe anual indicando el estado de la aplicación de las disposiciones previstas en los artículos 10 y 13 del presente decreto.

**<Notas de Vigencia>**

*- Artículo modificado por el artículo 2 del Decreto 945 de 2008, publicado en el Diario Oficial No. 46.946 de 31 de marzo de 2008, "en el sentido de ampliar el plazo allí establecido para que la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones defina los criterios y las condiciones para determinar mercados relevantes, la existencia de posición dominante en los mercados definidos por ella, así como la oferta respectiva de elementos desagregados de red, hasta el 28 de febrero de 2009.*

*"La oferta de elementos desagregados de red deberá estar a disposición y en conocimiento general a partir del 1o de mayo de 2009."*

**<Concordancias>**

*Resolución CRT 2107 de 2009*

*Resolución CRT 2063 de 2009*

*Resolución CRT 2058 de 2009*

*Resolución CRT 2029 de 2008*

*Resolución CRT 1890 de 2008*

*Resolución CRT 1764 de 2007*

*Resolución CRT 1732 de 2007*

**ARTÍCULO 19. SERVICIOS DE VALOR AGREGADO.** De conformidad con lo dispuesto en el artículo 31 del Decreto-ley 1900 de 1990 y demás normas concordantes, todos aquellos servicios que utilicen como soporte servicios básicos, telemáticos y de difusión, o cualquier combinación de estos, que proporcionen la capacidad completa para el envío o intercambio de información, agregando otras facilidades diferenciables del servicio soporte o satisfaciendo nuevas necesidades específicas de telecomunicaciones, independientemente de la tecnología que utilice, están sujetos al régimen legal establecido para los servicios de valor agregado y a las disposiciones previstas en este decreto. Tal es el caso de las señales de video, audio, voz, texto y otras, que usan como soporte las redes de telecomunicaciones del Estado entre otras, las redes de servicios básicos de telefonía móvil, Telefonía Pública Básica Conmutada y servicios portadores. Sólo se considerarán servicios de valor agregado aquellos que se puedan diferenciar de los servicios básicos.

**ARTÍCULO 20. DEROGATORIAS Y VIGENCIA.** El presente decreto rige a partir de la fecha de su promulgación y deroga las normas que le sean contrarias, en especial los artículos: 1o, 3o, 4o, 5o, 6o, 7o, 8o, 9o, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18 del Decreto 600 de 2003. Artículos: 1o, 2o, 3o, 4o, 5o, 6o, 7o, 8o, 9o, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18 del Decreto 447 de 2003. Artículos: 1o, 3o, 4o, 5o, 6o, 9o, 10, 11, 12, 13 y 14 del Decreto 2103 de 2003. Artículos: 1o, 3o, 4o, 6o, 7o, 8o, 9o literales (a, b, c, i, j y k) del Decreto 2926 de 2005. Artículos: 4o, 23, 30 y 31 del Decreto 2542 de 1997. Los siguientes artículos en lo que tienen que ver con servicios de telecomunicaciones que utilicen sistemas de radiomensajes: 1o, 3o, 4o, 5o, 6o, 7o, 8o, 9o, 10, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 40, 41, 42, 43, 44, 50, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62 y 63 del Decreto 2458 de 1997. Los siguientes artículos en lo que tienen que ver con servicios de telecomunicaciones que utilicen sistemas de acceso troncalizado (trunking): 1o, 4o, 5o, 6o, 8o, 9o, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 36, 49, 50, 52, 60, 61, 62, 63 del Decreto 2343 de 1996. El Decreto 1696 de 2002, se deroga en su integridad. Publíquese y cúmplase.

Dado en Bogotá, D. C., a 31 de julio de 2007.

**ÁLVARO URIBE VÉLEZ**

La Ministra de Comunicaciones,

**MARÍA DEL ROSARIO GUERRA DE LA ESPRIELLA**

## **ANEXO B. ANTEPROYECTO**

## **ANEXO C. ARTÍCULO PUBLICABLE**