

METODOLOGÍA PARA LA MIGRACIÓN HACIA REDES DE
TELECOMUNICACIONES DE NUEVA GENERACIÓN EN COLOMBIA



ANDREA CAROLINA CAMPO
CARLOS LEONARDO CERTUCHE

Monografía para optar al título de
Ingenieros en Electrónica y de Telecomunicaciones

FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES

POPAYAN

2002

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I TECNOLOGÍAS DE TELEFONÍA FIJA VIGENTES EN COLOMBIA.....	5
1.1 Introducción	5
1.2 Centrales telefónicas más usadas en Colombia.....	7
1.2.1 SIEMENS (EWSD)	7
1.2.2 Ericsson (AXE)	8
1.2.3 NEC (NEAX).....	9
1.2.4 ITALTEL (iMSS – Italtel Multiservice Solutions) - iMSS-4030 / iMSS-5030.....	10
1.2.5 NORTEL (DMS).....	11
CAPÍTULO II CONCEPTOS Y GENERALIDADES DE LAS TECNOLOGÍAS DE NUEVA GENERACIÓN	12
2.1 Introducción	12
2.2 Entidades Funcionales	14
2.2.1 Controlador de la Pasarela de Medios (Media Gateway Controller).....	15
2.2.2 Pasarela de Medios (Media Gateway).....	15
2.2.3 Servidor de Medios (Media Server).....	15
2.2.4 Pasarela de Señalización (Signaling Gateway)	16
2.2.5 Servidor de Gestión (Management Server).....	16
2.2.6 Servidor de Aplicaciones	17
2.2.7 Servidor de Características	17
2.3 Equipos NGN de Alcatel disponibles en el mercado	18
2.3.1 Evolución de los conmutadores de circuitos.....	18
2.3.2 Solución de descarga de la PSTN.....	18
2.3.3 Descarga de la PSTN mediante acceso de banda ancha	19
2.3.4 Acceso multiservicio	20
2.3.5 Voz sobre DSL	20
2.3.6 Solución Clase 4 NGN.....	21
2.3.7 Solución NGN Clase 5.....	22
2.3.8 Equipos NGN de Alcatel.....	22
2.4 Equipos NGN de Cisco disponibles en el mercado	28
2.4.1 Soluciones	29
2.4.2 Equipos NGN de Cisco.....	30
2.5 Equipos NGN de Ericsson disponibles en el mercado	37
2.5.1 Soluciones	37
2.5.2 Solución de entroncamiento dinámico—red troncal ENGINE.....	38
2.5.3 Solución de servidor de telefonía de dominio único—ENGINE Bridgehead.....	38
2.5.4 Solución de central híbrida—red conmutada ENGINE	40
2.5.5 ENGINE Integral.....	40
2.5.6 Distinción por entes funcionales	41
2.6 Equipos NGN de Nortel disponibles en el mercado	49
2.6.1 Solución SUCCESSION de Línea Local.....	50
2.6.2 Solución SUCCESSION de Larga Distancia	51
2.6.3 Solución SUCCESSION de Tándem Local	53
2.6.4 Controlador de la Pasarela de Medios (Servidor de Comunicaciones 2000)	54
2.6.5 Pasarela de Medios MG 4000	55
2.6.6 Conmutador Multiservicio Passport 15000	55
2.6.7 Pasarela de Señalización (Signaling Gateway).....	55
2.6.8 Servidor de Gestión (Management Server).....	56
2.6.9 Servidores de aplicaciones.....	57
2.6.10 Servidor de Comunicaciones 3000	57
2.7 Equipos NGN de Siemens disponibles en el mercado	58

2.7.1	Controlador de Pasarela de Medios y Servidor de funcionalidades (hiQ)	59
2.7.2	Softswitch SURPASS hiQ 9200.....	59
2.7.3	Servidor de Directorio SURPASS hiQ 30	60
2.7.4	Pasarela de Medios, Servidor de Medios y de Acceso.....	60
2.7.5	Pasarela de Señalización	63
2.7.6	Servidor SIP Proxy y de Redireccionamiento SURPASS hiQ 6200	64
2.7.7	Servidor de Gestión NetManager	64
2.7.8	Servidor de aplicaciones	64
2.7.9	Servidor de Recursos SURPASS hiR.....	66
CAPÍTULO III DISEÑO DE LA METODOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN Y SU DESARROLLO		67
3.1	Introducción	67
3.2	Aplicabilidad	67
3.3	Abstracciones	68
3.4	Perspectivas	69
3.5	Metodología.....	70
3.6	Modelo de implementación.....	73
CAPÍTULO IV ADAPTACION DE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS EN EL AMBITO NACIONAL.....		74
4.1	Introducción	74
4.2	Características de la NGN	74
4.3	Características de la PSTN y de las NGN	75
4.4	Diferencias entre Internet y las NGN	76
4.5	Evolución hacia NGN	77
4.6	Conclusiones Generales	79
4.6.1	Aspecto Económico de la integración de Internet y la Telecomunicaciones	79
4.6.2	Impacto de la regulación	79
4.6.3	Impacto del acceso conmutado a Internet.....	80
4.6.4	La voz como una aplicación multimedia	81
4.6.5	Factores a tener en cuenta en el proceso de escogencia de equipos.....	82
4.7	Conclusiones del Proyecto	87
ANEXO I TECNOLOGÍAS DE TELEFONÍA FIJA VIGENTES EN COLOMBIA - DATOS TÉCNICOS		89
1.	SIEMENS (Central EWSD)	89
2.	Ericsson (AXE).....	89
3.	NEC (NEAX).....	93
4.	ITALTEL (iMSS)	94
5	NORTEL (DMS)	94
ANEXO 2 DATOS TÉCNICOS Y CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS NGN		95
1.	Equipos NGN de Alcatel disponibles en el mercado	95
2.	Equipos NGN de Cisco disponibles en el mercado.....	103
3.	Equipos NGN de Ericsson disponibles en el mercado	113
4.	Equipos NGN de Nortel disponibles en el mercado	116
5.	Equipos NGN de Siemens disponibles en el mercado.....	121
ANEXO II MODELAMIENTO, DISEÑO, IMPLEMENTACION Y MANUAL DEL PROGRAMADOR DE LA APLICACIÓN		129

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Arquitectura general de NGN	12
Figura 2 - Alcatel 1000.....	18
Figura 3 - Solución de descarga de la PSTN.....	19
Figura 4 - Acceso multiservicio	20
Figura 5 - Voz sobre DSL	21
Figura 6 - Solución Clase 4 NGN.....	22
Figura 7 - Alcatel 1000 MM E10	23
Figura 8 - Pasarela de señalización Alcatel 5424	24
Figura 9 - Servidor de Gestión Alcatel 5620	25
Figura 10 - Servidor de funcionalidades - Alcatel 7300 ASAM	26
Figura 11 - Concentrador Multiservicio Alcatel 7270	27
Figura 12 - Solución Integral CISCO.....	28
Figura 13 - Interconexión SS7 para servidores de acceso	29
Figura 14 - Interconexión SS7 para pasarelas de voz.....	30
Figura 15 - Softswitch Cisco BTS 10200	32
Figura 16 - Cisco AS5300.....	34
Figura 17 - Cisco IP Manager 2.0 Lite	36
Figura 18 - Red troncal ENGINE	38
Figura 19 - ENGINE Bridgehead	39
Figura 20 - ENGINE Integral.....	41
Figura 21 - Servidor de Telefonía	43
Figura 22 - Servidor de Telefonía	44
Figura 23 - Pasarela y Servidor de Medios Ericsson.....	45
Figura 24 - Gestor de contexto y terminación de H.248 Ericsson.....	46
Figura 25 - Servidor de Gestión Ericsson	47
Figura 26 - SUCCESSION	49
Figura 27 - SUCCESSION	50
Figura 28 - Solución SUCCESSION de Línea Local.....	50
Figura 29 - Solución SUCCESSION de Larga Distancia	52
Figura 30 - Solución SUCCESSION de Tándem Local	53
Figura 31 - Servidor de Comunicaciones 2000.....	54
Figura 32 - Servidor de Gestión Nortel	57
Figura 33 - Servidor de Comunicaciones 3000.....	57
Figura 34 - SURPASS	58
Figura 35 - Softswitch SURPASS hiQ 9200.....	59
Figura 36 - SURPASS hiG 1000.....	61
Figura 37 - SURPASS hiG 1200.....	62
Figura 38 - SURPASS hiA	63
Figura 39 - SURPASS hiS	63
Figura 40 - SURPASS hiQ 4000.....	65
Figura 41 - Metodología para migrar hacia NGN.....	70
Figura 42 - Documentación de la metodología para migrar hacia NGN	72
Figura 43 - Evolución hacia NGN	78
Figura 44 - AXE	91
Figura 45 - AXE	92
Figura 46 - Alcatel 1000 MM E10 (CSN)	96
Figura 47 - Cisco PGW 2200.....	104
Figura 48 - CiscoWorks2000 Voice Manager 2.0	112
Figura 49 - Arquitectura del Softswitch SURPASS hiQ 9200	122

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 - ESWD	7
Tabla 2 - AXE	8
Tabla 3 - NEAX	9
Tabla 4 - iMSS	10
Tabla 5 - DMS	11
Tabla 6 - Cisco AS5350	34
Tabla 7 - Cisco AS5400	35
Tabla 8 - AS5350	106
Tabla 9 - AS5350	106
Tabla 10 - AS5400	107
Tabla 11 - AS5400	109
Tabla 12 - Cisco SC2200	110
Tabla 13 - Cisco SC2200	110
Tabla 14 - SC2200 y PGW2200	111
Tabla 16 – JAMBALA	115
Tabla 17 - MG 4000	117

CAPÍTULO I

TECNOLOGÍAS DE TELEFONÍA FIJA VIGENTES EN COLOMBIA

1.1 Introducción

El sector de telecomunicaciones ha experimentado un desarrollo significativo en los últimos 12 años y el país ha sido testigo de importantes cambios en el aumento de la calidad y capacidad de los servicios existentes, en la planeación del desarrollo sectorial, en aspectos legislativos y regulatorios. Según el Departamento Nacional de Planeación, de 1990 a 1998 el número de líneas instaladas por cada cien habitantes pasó de 10.03 a 18.91, posicionando a Colombia como el cuarto país con mayor densidad telefónica en América Latina¹. Actualmente la densidad telefónica es de 18 teléfonos por cada 100 habitantes y se espera llegar a 25 en el año 2003. El servicio de telefonía local ha recuperado gran parte de la industria de telecomunicaciones en Colombia, presentándose un crecimiento en la oferta de un 8.5% anual.

El proceso de apertura del mercado de telefonía local, ha traído consigo la aparición de nuevas empresas prestadoras del servicio, en competencia con las ya existentes, en algunas ciudades colombianas. Lo anterior, se ha constituido en uno de los hechos más importantes en la historia reciente de las telecomunicaciones en el país, y ha redundado positivamente en las estadísticas de penetración, calidad y cubrimiento del servicio. La expedición de la ley 37 de 1993, autorizó a las entidades encargadas de la prestación de servicios de telecomunicaciones, celebrar contratos de asociación. Esto, sumado a la gran demanda insatisfecha, y a los niveles de inversión que implica satisfacerla, impulsó a las empresas a realizar Convenios de Asociación a Riesgo Compartido con proveedores de equipos. Así fue como diferentes ESPs² se asociaron con empresas como **ALCATEL**, **ERICSSON**, **NORTEL**, **SIEMENS** o **ITALTEL**. Por ejemplo, tras la expedición de la Ley de Servicios Públicos, y la apertura de los mercados locales de telefonía en 1996, cuando **TELECOM** lanzó su proyecto Capitel con la finalidad de instalar 550 mil líneas sólo en la capital, firmó contratos de riesgo compartido con **Siemens**, **Ericsson**, **NEC** y **Nortel**.

Por otro lado, la Empresa de Teléfonos de Cali, **EMCALI**, cuenta las siguientes centrales telefónicas de tecnología digital (601.000 líneas en planta):

- **Ericsson**, 16 centrales **AXE 10**, 290.000 líneas en planta y 7.000 líneas en concentradores,
- **Siemens**, 11 centrales **EWSD**, 224.500 líneas en planta y 35.000 líneas en concentradores,
- Fujitsu, 2 centrales **FETEX 150**, 35.000 líneas en planta y 400 líneas en concentradores.
- **NEC**, 1 central **NEAX 110**, MTS(Mobile Telephone System), 1.200 líneas en la banda de 400 MHz.

¹ De acuerdo con el Reporte Mundial de Competitividad.

² ESP – Empresa de Servicios Públicos

A nivel local, la Empresa de Teléfonos de Popayán, **EMTEL**, cuenta con una central **AXE** de **Ericsson**, en su central de Santa Clara, con capacidad para 40.000 abonados de los cuales 16.500 están actualmente habilitados. En su sede del centro, cuenta con una central EWSD de **Siemens** con capacidad para 30.000 abonados y con 14.000 de estos en uso. Cuenta también con un RAS 1000 de Ericsson (ya obsoleto) para servicios de telefonía social, mientras que en TELECOM Popayán, se encuentran en funcionamiento centrales AXE de **Ericsson**, DMS de **Nortel** y NEAX de **NEC** y en **CAUCATEL** todas las centrales son **Siemens**.

En ciudades como Armenia, Santa Marta, Neiva, y Pasto, además de las centrales antes mencionadas, se han instalado centrales de la empresa de teléfonos de Italia, **ITALTEL**.

Una vez revisadas las estadísticas suministradas por entes como el Departamento de Planeación Nacional acerca de las tendencias de las ESPs de Telefonía Fija en cuanto a la adquisición de Equipos y la firma de Convenios con los fabricantes de dichos equipos, se consideró para este estudio incluir las centrales más representativas de **Ericsson**, **Siemens**, **NEC**, **Nortel** e **ITALTEL**, analizando sus características más representativas .

La mayor parte de las centrales vienen equipadas para prestar servicios de Internet, Acceso dedicado, PBX, RDSI, así como otros servicios de valor agregado que se ofrecen utilizando plataformas de Red Inteligente, cómo Código secreto, identificador de llamada, conferencia entre abonados, desvío de llamadas, marcación abreviada, entre otros.

A continuación se describen las centrales telefónicas más utilizadas en nuestro país, haciendo énfasis en las características técnicas más relevantes para el presente estudio (interfaces y protocolos).

1.2 Centrales telefónicas más usadas en Colombia

1.2.1 SIEMENS (EWSO)

Señalización	<ul style="list-style-type: none"> • MFC R1³ / MFC R2⁴ • N° 5⁵ • SS7⁶
Interfaces	<ul style="list-style-type: none"> • Líneas analógicas • ISDN-BA⁷ • ISDN-PA⁸ • V.51 y v.52⁹
Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> • Puertos: Hasta 240,000 • Transmisión: Hasta de 100,000 Erlangs • BHCA¹⁰: Hasta 16 millones • Red de control del sistema de señalización: <ul style="list-style-type: none"> • hasta 1,500 enlaces de señalización de banda angosta • 100 enlaces de señalización de alta velocidad (2 Mbits/seg)
Protocolos	<ul style="list-style-type: none"> • INAP¹¹ • BSSAP¹² • ISUP¹³
Servicios	<ul style="list-style-type: none"> • POTS¹⁴: Reenvío de llamadas, llamada en espera, marcación abreviada, identificador de llamada, entre otros. • ISDN¹⁵: Reenvío de llamadas simultáneas, conferencia multipartito, rastreo de llamadas maliciosas, entre otros • Soporte Geocenterx¹⁶: Para usuarios POTS, ISDN, móviles e IP. • Call Center¹⁷: Correo electrónico, servicio de mensajería corta, entre otros. • Aplicaciones IP • Servicios de Red Inteligente

Tabla 1 - ESWD

³ MFC R1: Estándar internacional de señalización para redes T1/E1 canalizadas.

⁴ MFC R2: Sistema de señalización por canal asociado para redes E1 canalizadas. Todavía es utilizado en algunos países de Europa, América Latina, Asia y en Australia.

⁵ Señalización N° 5: Protocolo de señalización dentro de banda para troncales. Utiliza tonos de frecuencia para enviar señalización en tiempo real y tonos multifrecuenciales para la señalización de registro en troncales E1 y T1.

⁶ Señalización N° 7 (SS7): Estándar de señalización fuera de banda utilizado para el establecimiento de llamadas utilizando la red de circuitos conmutados. También se utiliza para la negociación de capacidades para la interconexión con bases de datos remotas.

⁷ ISDN – BA: Acceso a ISDN con tarifa básica / banda angosta (DSL / Basic-rate Access transmission for the ISDN).

⁸ ISDN – PA: Acceso a ISDN con tarifa primaria. (Primary-rate Access transmission for the ISDN).

⁹ V5.x: V5.1/V5.2: Estandarización para la velocidad de transmisión de datos de señalización en la PSTN.

¹⁰ BHCA: Intentos de llamada en horas pico (Busy-Hour Call Attempts).

¹¹ INAP: Protocolo de acceso a las Redes Inteligentes (Intelligent Networks Access Protocol).

¹² BSSAP: Parte de Aplicación para la estación base (Base Station System Application Part).

¹³ ISUP: Parte de usuario de ISDN (Signaling User Part).

¹⁴ POTS: Servicio de Telefonía tradicional (Plain Old Telephone Service).

¹⁵ ISDN: Red Digital de Servicios Integrados (Integrated Services Data Network).

¹⁶ GeoCentrex: Nombre para el servicio Centrex de la EWSO, que proporciona una PBX virtual en la central.

¹⁷ Call Center: Lugar central de una organización para la atención al cliente y otras llamadas.

1.2.2 Ericsson (AXE)

Señalización	<ul style="list-style-type: none"> • SS7
Interfaces	<ul style="list-style-type: none"> • G.703¹⁸ 64kbps • G.703,G.704 2Mbps • V.24¹⁹/V.28²⁰ hasta 57.6kbps • V.35²¹ hasta 256kbps • V.24/V.10,V.11 (V.36²²) hasta 2Mbps • Ethernet²³
Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> • Hasta 40.000 abonados
Protocolos	<ul style="list-style-type: none"> • CAS²⁴ • CCS²⁵): Aplicaciones ISDN, MAP²⁶ • NEM²⁷: Telnet, FTP²⁸), FTAM²⁹ • ATM³⁰ • IP³¹ • BICC³² • MGCP³³ • CORBA³⁴
Servicios	<ul style="list-style-type: none"> • Para: Telefonía básica, ISDN, PLMN³⁵ , Redes Inteligentes ,Redes de Señalización

Tabla 2 - AXE

¹⁸ G 703: Especificación de conexión de red para equipos terminales (clientes) con la PSTN

¹⁹ V24: Lista de definiciones para circuitos de intercambio entre equipos terminales de datos y equipos de datos de terminación de circuitos.

²⁰ V28: Características eléctricas para circuitos de intercambio de corriente no balanceados.

²¹ V.35: Transmisión de datos a 48Kbps utilizando circuitos de los grupos de banda de 60-108 KHz.

²² V.36: Módems para transmisión sincrónica de datos que utilizan los grupos de las bandas de 60-108 KHz.

²³Ethernet: IEEE 802.3. Tecnología para redes de área local especificada para diferentes velocidades de transmisión.

²⁴CAS: Señalización asociada al canal (Channel-Associated Signaling).

²⁵CCS: Señalización por canal común (Common Channel Signaling).

²⁶MAP: Protocolo de aplicación móvil (Mobile Application Protocol).

²⁷NEM Protocolo de gestión de elemento de red (Network Element Management).

²⁸FTP: Protocolo de transferencia de archivos (File Transfer Protocol).

²⁹FTAM: Transferencia, acceso y gestión de archivos (File Transfer, Access and Management).

³⁰ATM: ATM - Asynchronous Transfer Mode. Es un tecnología de conmutación de conexión dedicada que organiza los datos en celdas fijas de 53 bytes y las trasmite sobre un medio físico utilizando tecnología de señal digital. Individualmente, una celda es procesada asincrónicamente con respecto a las otras celdas relacionadas y es puesta en cola antes de ser multiplexada sobre el medio de transmisión.

³¹IP Protocolo de Internet (Internet Protocol).

³² BICC: Bearer Independent Call Control. Es un protocolo de señalización basado en N-ISUP que es usado para soportar servicios RDSI de banda estrecha sobre una red de banda ancha sin interferir con las interfaces de la red existente ni tampoco con los servicios extremo a extremo. Éste protocolo fue especificado por la ITU-T en la recomendación Q.1901 y fue diseñado para ser completamente compatible con las redes existentes de cualquier sistema capaz de transportar mensajes de voz.

³³ MGCP: Media Gateway Control Protocol. También conocido como H.248 y MEGACO, es un protocolo estándar para manejar la señalización y la gestión de sesión necesarias durante una conferencia multimedia. MGCP puede ser usado para establecer, mantener y finalizar llamadas entre múltiples puntos extremos. MEGACO y H.248 hacen referencia a una versión mejorada de MGCP.

³⁴ CORBA: Arquitectura intermediaria para la petición de objetos comunes (Common Object Request Broker Architecture)

³⁵ PLMN: Red de telecomunicaciones para unidades móviles (estaciones / teléfonos) (Public Land Mobile Network)

1.2.3 NEC (NEAX)

Señalización	<ul style="list-style-type: none"> • SS7
Interfaces	<ul style="list-style-type: none"> • STM³⁶(E1/T1/STM0/STM1) • ATM(OC³⁷-48, OC-12, etc)
Capacidad	<p><u>NEAX61E</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de líneas: 350,000 • Número de troncales: 60,000 • Tráfico: 27,000 erlang • BHCA: 1,500,000 <p><u>NEAX61 SIGMA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de líneas: 700,000 líneas + 40,000 troncales (LS) • Número de troncales: 130,000 troncales (TS) • BHCA: 8,000,000 <p><u>NEAX61 ELU - Extended Line Unit -</u></p> <p><u>Exterior</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de líneas analógicas: 240, 480 • Número de líneas ISDN: 120, 240 <p><u>Interior</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de líneas analógicas: 120 • Número de líneas ISDN: 60 <p><u>NEAX61 RLU - Remote Line Unit -</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de líneas: 3,328 <p><u>NEAX61 RSU - Remote Switching Unit -</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de líneas: 32,000 • Tráfico: 4,800 erlang • BHCA: 144,000
Protocolos	<ul style="list-style-type: none"> • MGCP • H.323³⁸ • SNMP³⁹
Servicios	<ul style="list-style-type: none"> • Líneas analógicas • ISDN • Tráfico de Internet y correo electrónico • 01-800, llamada en espera, etc.

Tabla 3 - NEAX

³⁶ STM: Modo de transferencia síncrona (Synchronous Transfer Mode)

³⁷ OC: Portadora óptica (Optical Carrier)

³⁸ H.323: Estándar para la transmisión de audio, video datos sobre Internet.

³⁹ SNMP: Protocolo de gestión de redes simples (Simple Network Management Protocol)

1.2.4 ITALTEL (iMSS – Italtel Multiservice Solutions) - iMSS-4030 / iMSS-5030

Señalización	<ul style="list-style-type: none"> • SS7
Interfaces	<ul style="list-style-type: none"> • V5.1 • V5.2 • STM-1 (63 E1) eléctrica/óptica • PRI • Ethernet 10//100BaseT
Capacidad	<p>BHCA</p> <ul style="list-style-type: none"> • En un solo sitio: 3.200.00 • En varios sitios: Depende de la topología de interconexión <p>Número de POPs⁴⁰</p> <ul style="list-style-type: none"> • En un solo sitio: 1 • En varios sitios: 16 <p><u>Llamadas simultáneas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • En un solo sitio: 62.000 • En varios sitios: 300.000 <p>Grupos de Troncales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2.000 (4.000Troncales por grupo)
Protocolos	<ul style="list-style-type: none"> • ISUP • TUP⁴¹ • INAP • TCP/IP
Servicios	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios ISDN básicos y suplementarios • Soporte de servicios de Red Inteligente • Servicios de interconexión de redes H.323 y la PSTN • Generación de anuncios grabados • Intercepción legal • Rastreo de llamadas maliciosas

Tabla 4 - iMSS

⁴⁰ POP: Point of Presence. Un punto de presencia es un punto de acceso a Internet. Necesariamente tiene una sola dirección IP.

⁴¹ TUP: Parte de usuarios de telefonía (Telephone User Part). Provee la Interfaz para establecer, mantener y terminar llamadas.

1.2.5 NORTEL (DMS)

Señalización	<ul style="list-style-type: none"> • SS7
Interfaces	<ul style="list-style-type: none"> • DS-1⁴² • DS30 • DS512 • Troncales ISDN • Troncales SDL⁴³ • Ethernet • RS⁴⁴-232C (modo síncrono y asíncrono) • RS366 • v.35 síncrono
Capacidad	<p><u>DMS-10</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de enlaces ISDN-PRI: 320 • Número de líneas: Más de 20.000 <p><u>DMS – 100</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de líneas: Hasta 135.000 • Puertos DS30 entrantes y salientes por modulo de red: Hasta 64 (32 módulos de red) <p><u>DMS – 200</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de troncales: Hasta 112.000
Protocolos	<ul style="list-style-type: none"> • TCAP • ISUP • X.25
Servicios	<ul style="list-style-type: none"> • Telefonía básica • Acceso de datos de alta velocidad (megabits) • Servicios de Red inteligente • ISDN-BRI / ISDN-PRI

Tabla 5 - DMS

⁴² DSx: (DS-1, DS30, DS512) Especifica la velocidad de transmisión (1.544 Mbps, etc.)

⁴³SDL: Enlace para datos de señalización (Signaling Data Link)

⁴⁴ RSx: (RS-232C, RS366). Interfaz para la conexión de módems

CAPÍTULO II

CONCEPTOS Y GENERALIDADES DE LAS TECNOLOGÍAS DE NUEVA GENERACIÓN

2.1 Introducción

El concepto de NGN (Next Generation Networks, Redes de Próxima Generación) tiene su origen en el auge de la voz sobre IP, unido a las expectativas creadas por el anuncio de que ésta tecnología reduciría considerablemente el costo de las llamadas de larga distancia. NGN retoma el requerimiento, planteado hace 20 años por ISDN, de crear redes de convergencia entre voz y datos, ésta vez usando la red IP como elemento integrador.

Actualmente en todo el mundo se habla de NGN pero desafortunadamente no existe una definición unificada. Muchos expertos están de acuerdo en afirmar que NGN es el mejor candidato para fusionar las redes de telecomunicaciones tradicionales con las de cable y con Internet de tal forma que diferentes servicios puedan prestarse de forma transparente en cualquiera de éstas redes.

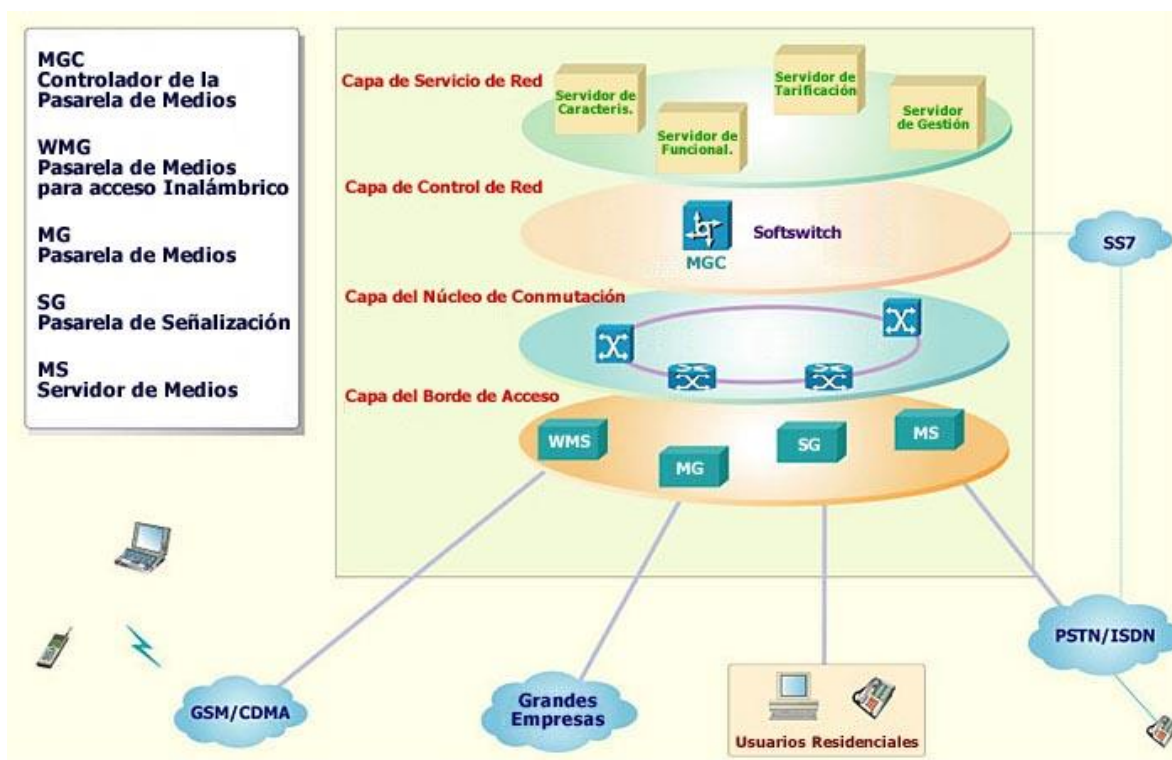


Figura 1 - Arquitectura general de NGN

En términos generales, cualquier arquitectura que desee ser llamada de próxima generación, deberá contar con las siguientes características:

- Arquitectura abierta basada en la diferenciación de servicios y redes con múltiples capas, planos definidos y que además utilice protocolos estándares tales como MGCP⁴⁵, SIP⁴⁶ o BICC⁴⁷.
- Capacidad para crear, implementar y gestionar cualquier clase de servicio cuyo funcionamiento sea independiente tanto la red como de su desarrollador.
- Contar con una única red de transporte orientada a paquetes (tales como IP o ATM) que permita la interconexión de diferentes redes a través de pasarelas de medios.
- Que sus entidades funcionales puedan ser distribuidas dentro de la infraestructura, comunicándose a través de interfaces abiertas.
- Contar con soporte tanto para equipos existentes como de tecnología NGN.

Así mismo, existen varios factores que impulsan a los operadores a nivel mundial, a implementar tecnologías de próxima generación:

- El crecimiento exponencial de la demanda de tráfico generado por el acceso telefónico a Internet, cuyas largas duraciones provocan cuellos de botella en las redes de circuitos conmutados, redes que originalmente fueron construidas para manejar conexiones de voz con una duración más corta.
- La comprobación de la eficiencia de las plataformas de Red Inteligente para creación de servicios y la separación de la lógica de los mismos.
- La existencia en el mercado de avanzados equipos de conmutación de paquetes, además de poderosas tecnologías de transporte y acceso.
- La búsqueda por parte de los operadores de nuevas oportunidades para adaptar sus redes de forma que puedan encontrar nuevas fuentes de ingresos.
- La presión por parte de los organismos gubernamentales reguladores de todo el mundo sobre los operadores establecidos en el sentido de colaborar con las compañías rivales.

⁴⁵ MGCP - Media Gateway Control Protocol. También conocido como H.248 y MEGACO, es un protocolo estándar para manejar la señalización y la gestión de sesión necesarias durante una conferencia multimedia. MGCP puede ser usado para establecer, mantener y finalizar llamadas entre múltiples puntos extremos. MEGACO y H.248 hacen referencia a una versión mejorada de MGCP.

⁴⁶ SIP – Session Initiation Protocol . El protocolo de iniciación de sesión es un protocolo estándar de la IETF (Internet Engineering Task Force) para iniciar sesión de usuario interactiva que involucra elementos multimedia tales como video, voz, chat, juegos y realidad virtual.

⁴⁷ BICC – Bearer Independent Call Control. Es un protocolo de señalización basado en N-ISUP que es usado para soportar servicios RDSI de banda estrecha sobre una red de banda ancha sin interferir con las interfaces de la red existente ni tampoco con los servicios extremo a extremo. Éste protocolo fue especificado por la ITU-T en la recomendación Q.1901 y diseñado para ser completamente compatible con las redes existentes de cualquier sistema capaz de transportar mensajes de voz.

- La tendiente disminución de los ingresos debidos a la voz, unida a la imposición del concepto de tarifa plana de acceso a Internet hace que los operadores busquen otros medios para compensar estas pérdidas, tales como el ágil ofrecimiento de servicios avanzados y aplicaciones que les permitan retener e incluso extender su base de clientes.

Desafortunadamente, no es posible proporcionar una recomendación general sobre cómo y cuándo migrar una red. La estrategia hacia la NGN dependerá del estado de la red instalada, los requisitos de los clientes objetivo del operador de red, y de sus planes futuros de expansión. Un estudio de todas las soluciones, resultaría demasiado extenso, además de poco objetivo, por lo tanto, en el presente trabajo se analizan las propuestas de:

- Alcatel
- Cisco
- Ericsson
- Nortel
- Siemens

Ésta selección se realizó considerando:

- a. Cuáles de ellos cuentan con representantes en Colombia, bien sea oficinas o distribuidores autorizados que estén en capacidad de brindar soporte.
- b. Cuáles realmente utilizan interfaces y plataformas abiertas además de arquitectura modular, de tal forma que un determinado equipo de la solución sea completamente compatible con equipos de otro fabricante.
- c. Y Finalmente cuáles de ellos se acogen a estándares internacionales de regulación en materia de NGN tales como el International Softswitch Consortium (www.softswitch.org) y el Multiservice Switching Forum (www.msforum.org).

2.2 Entidades Funcionales

Del estudio realizado a cada una de las arquitecturas adoptadas por los diferentes fabricantes de equipos existentes en el mercado se diferencian, en la mayoría de los casos, 7 entidades funcionales:

2.2.1 Controlador de la Pasarela de Medios (Media Gateway Controller)

También denominado por algunos autores como agente de llamada (Call Agent) o Softswitch, el controlador de la pasarela de medios es el fruto de la evolución en el concepto de Gatekeeper, el cuál surgió como resultado de los primeros esfuerzos por estandarizar el control de las Pasarelas de Medios usando un protocolo llamado Protocolo de Control de Pasarela de Medios (MGCP).

Aunque la definición del concepto de Softswitch no ha logrado ser estandarizada, la mayoría de autores coinciden en afirmar que el elemento fundamental del Softswitch es el Controlador de la Pasarela de Medios. Éste elemento cuenta con diferentes funciones, dentro de las cuáles se destacan:

- **Traducción de direcciones de transporte (direcciones IP) y de alias (nombres de usuario):** Como los usuarios no conocen las direcciones IP de los otros terminales que desean llamar, el Controlador de la Pasarela de Medios traduce las direcciones alias a direcciones de transporte.
- **Control de Admisión:** Autoriza el acceso a la red basado en determinados criterios de admisión específicos.
- **Control de Ancho de Banda:** Controla el ancho de banda para asegurarse que el tráfico de audio y/o video no exceda la capacidad máxima definida por el Gestor de la Red.

2.2.2 Pasarela de Medios (Media Gateway)

La pasarela de medios es un punto extremo o colección de puntos extremos. Su función principal es la conversión de formatos de transmisión, generalmente en paquetización de datos provenientes de circuitos analógicos o RDSI. Como su nombre lo indica, la pasarela de medios es controlada por completo por el Controlador de la Pasarela de Medios.

2.2.3 Servidor de Medios (Media Server)

Actúa como esclavo del Controlador de la Pasarela de Medios, realizando el procesamiento de los flujos de medios. El Servidor de Medios ofrece soporte para múltiples CODECs y para el control de ciertas funciones propias del Controlador de la Pasarela de Medios, además de soporte para diferentes bloques concurrentes. No todos los proveedores ofrecen el Servidor de Medios como un equipo independiente, muchos de ellos lo incluyen con la Pasarela de Medios en una sola entidad física.

2.2.4 Pasarela de Señalización (Signaling Gateway)

Se define como una entidad hardware/software que permite la interconexión de un softswitch con la red de señalización número 7 (SS7). La Pasarela de Señalización recibe y envía las instrucciones de control de llamada necesarias entre la red de señalización número 7 (SS7) y el softswitch usando el protocolo de transmisión de flujo de control (SCTP⁴⁸) y el protocolo MTP de nivel 3, capa de adaptación de usuario (M3UA⁴⁹). Así se permite que el softswitch procese y transmita instrucciones de control de llamada a la Pasarela de Medios.

Nota: SIP está definido como un protocolo de señalización por lo que cualquier servidor SIP será clasificado como Equipo de Señalización.

2.2.5 Servidor de Gestión (Management Server)

Además de las conocidas funciones de gestión realizadas en la PSTN, el Servidor de Gestión supervisa los nuevos servicios que ofrecen las redes NGN. El concepto de gestión aún se basa en el ya establecido modelo funcional TMN, el cuál cuenta con los siguiente componente funcionales:

- Gestión de Fallas
- Gestión de Configuración
- Gestión de Contabilidad
- Gestión de Desempeño
- Gestión de Seguridad

El servidor de gestión también cuenta con herramientas de extracción y análisis de uso de datos. Ésta área de la inteligencia en los negocios es clave para diseñar nuevos servicios enfocados a perfiles de usuario específicos, ayudando de ésta forma a la retención de los clientes al ofrecerles servicios adaptados a sus necesidades.

⁴⁸ SCTP - Stream Control Transmission Protocol. Protocolo de diseñado para transportar mensajes de señalización de la PSTN sobre redes IP. Fue desarrollado por el grupo de trabajo SIGTRAN para operar encima de cualquier red de paquetes no orientada a la conexión, tal como IP.

⁴⁹ M3UA – MTP Layer 3 User adaptation. Protocolo para soportar el transporte de cualquier señalización de usuario MTP3 (SS7), tales como mensajes ISUP, SCCP y TUP, sobre la red IP. Usado M3UA, una pasarela de señalización puede ser configurada para trabajar como STP o SEP dentro de una red SS7.

2.2.6 Servidor de Aplicaciones

El servidor de aplicaciones ofrece servicios enfocados a los puntos terminales de una llamada (tales como correo de voz, conferencia entre más de dos abonados, llamadas prepago, etc.) o entrega de servicios o información al usuario final. Éste servidor se puede combinar con redes de datos (por ejemplo Internet) para lograr acceso a sistemas de información que faciliten la prestación de servicios al usuario final.

Un Softswitch puede entregar llamadas a un Servidor de Aplicaciones usando SIP o H.323. El servidor de aplicaciones se encarga de la llamada y puede manejar al servidor de medios a su antojo para proveer las interacciones de medios necesarias para el ofrecimiento de servicios.

2.2.7 Servidor de Características

Un servidor de características se relaciona con los servicios estrechamente relacionados con el servicio telefónico. Éste servidor podría incluirse dentro del Softswitch sin distinción entre las funciones, ofreciendo servicios asociados a la llamada tales como llamada en espera, marcación abreviada y otras funcionalidades asociadas a la llamada.

2.3 Equipos NGN de Alcatel disponibles en el mercado

ALCATEL plantea 7 escenarios y propone una solución para cada uno de ellos. Los conjuntos de soluciones se complementan entre sí y pueden mezclarse libremente para adaptarse a las necesidades de cada operador de red. No todas las soluciones conducen inmediatamente a una arquitectura NGN pura. Algunas son etapas intermedias que constituyen el primer paso hacia la migración a NGN.

2.3.1 Evolución de los conmutadores de circuitos

Esta solución va enfocada a los operadores que previamente adquirieron un conmutador Alcatel 1000. Estos conmutadores pueden ampliarse para operar en un entorno NGN basado en paquetes, tal como se muestra en la Figura 2. Las ampliaciones incluyen Pasarelas de Voz y una matriz de conmutación de banda ancha basada en paquetes. Esta solución es bastante propietaria, es decir, de difícil implementación en un ambiente multioperador.

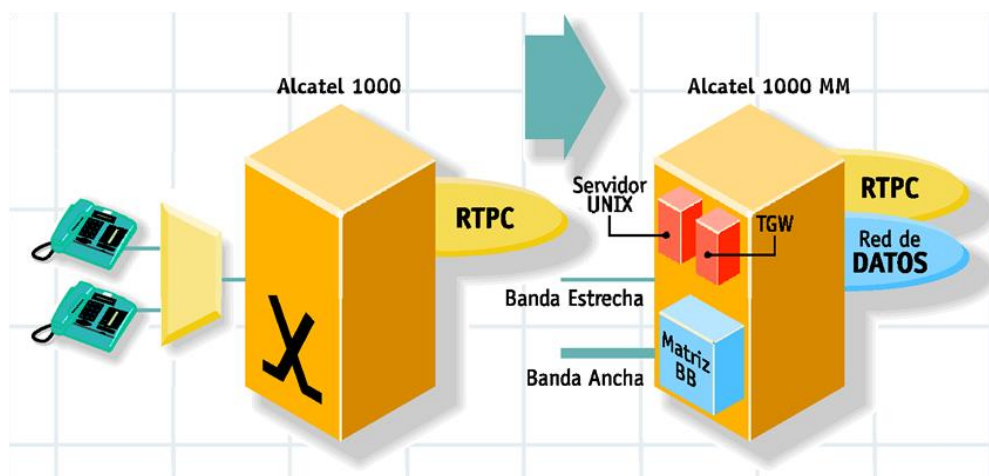


Figura 2 - Alcatel 1000

2.3.2 Solución de descarga de la PSTN

La solución de Alcatel de descarga PSTN para redes de banda estrecha está basada en una combinación del **Alcatel 5424 CSG** (Pasarela de Señalización de Llamadas), el **Alcatel 7410 RAS** (Servidor de Acceso Remoto) y el Centro de Gestión del Servicio **Alcatel 5737 SMC**. Las llamadas a Internet se enrutan lejos de la PSTN (por ejemplo, hacia el RAS más cercano) a una red de datos basada en IP o ATM (Figura 3).

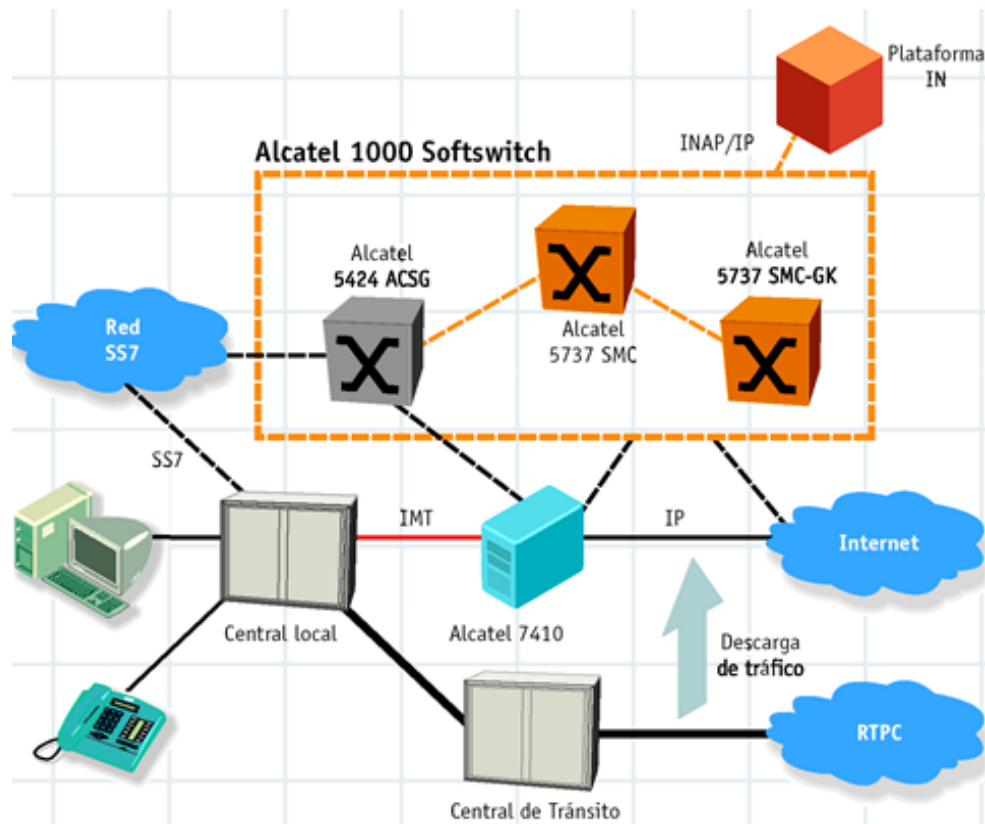


Figura 3 - Solución de descarga de la PSTN

2.3.3 Descarga de la PSTN mediante acceso de banda ancha

Usando tecnología ADSL⁵⁰ (Línea Digital Asimétrica de Abonado), la línea de teléfono y el cable del módem de datos están mezclados en un único acceso de cobre en casa del cliente, y separados por un filtro en el DSLAM⁵¹. El tráfico de voz es dirigido a los conmutadores de circuitos tradicionales, mientras que el tráfico de datos se dirige a una red basada en paquetes.

⁵⁰ DSL - Digital Subscriber Line es una tecnología de acceso de gran ancho de banda pensada como solución de acceso para hogares y pequeños negocios, la cuál utiliza líneas de cobre telefónicas tradicionales. xDSL se refiere a diferentes variaciones de DSL, tales como ADSL, HDSL, y RADSL. A través de éste acceso se logran tasas de datos de hasta 6.1 Mbps.

⁵¹ DSLAM - Multiplexor de Acceso de Línea de Abonado Digital. (Digital Subscriber Line Access Multiplexer)

2.3.4 Acceso multiservicio

El nodo de acceso multiservicio de Alcatel permite servicios de voz y datos de banda estrecha y banda ancha DSL. La interfaz abierta V5/GR.303 proporciona una conexión a las redes existentes de voz; los servicios de banda ancha se soportan mediante interfaces de conexión SDH⁵², PDH⁵³ y ATM⁵⁴. Cuando se ha desplegado un entorno NGN, la pasarela de acceso VoIP integrada en el Litespan 1540 permite al softswitch controlar los servicios de telefonía vía una red IP/ATM, como se muestra en la Figura 4.

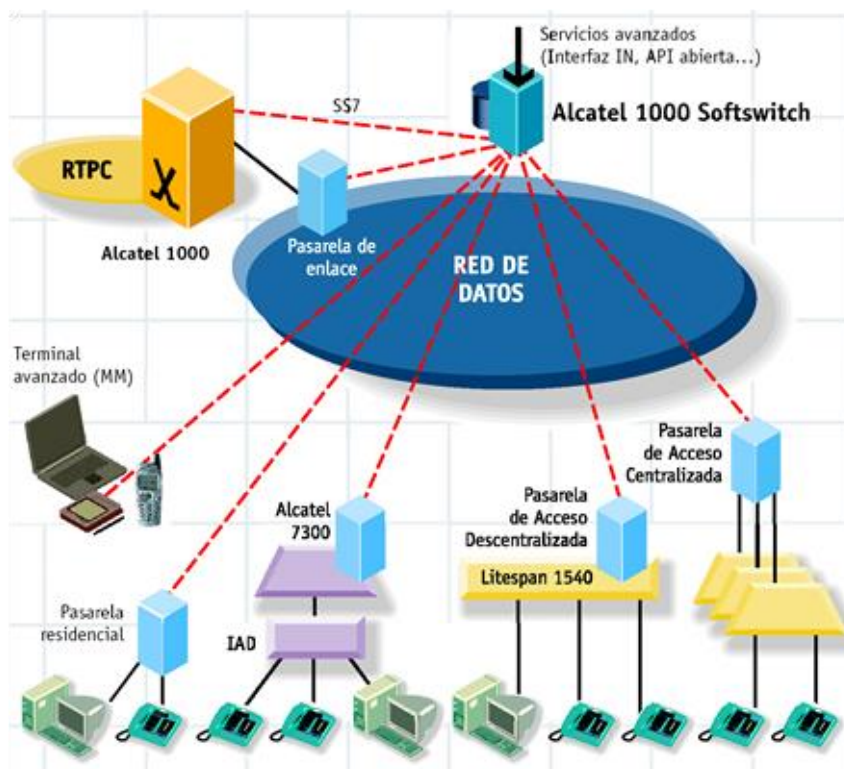


Figura 4 - Acceso multiservicio

2.3.5 Voz sobre DSL

⁵² SDH - Synchronous Digital Hierarchy. Es una tecnología estándar para transmisión síncrona de datos inicialmente pensada sobre medios ópticos. SDH provee conexiones más veloces y baratas que aquellas ofrecidas por equipos PDH.

⁵³ PDH - Plesiochronous Digital Hierarchy. Se refiere a la familia de señales DS1/DS2/DS3 la cuál fue desarrollada como una jerarquía de multiplexación asíncrona para sistemas de transmisión los cuáles ahora son más frecuentemente encontrados como carga útil dentro de sistemas SONET (Synchronous Optical Network).

⁵⁴ ATM - Asynchronous Transfer Mode. Es un tecnología de conmutación de conexión dedicada que organiza los datos en celdas fijas de 53 bytes y las trasmite sobre un medio físico utilizando tecnología de señal digital. Individualmente, una celda es procesada asíncronamente con respecto a las otras celdas relacionadas y es puesta en cola antes de ser multiplexada sobre el medio de transmisión.

La Pasarela de voz integrada en el **Alcatel 7300 ATM ASAM**, en combinación con el Dispositivo de Acceso Integrado (IAD), en casa del cliente, ofrece múltiples líneas de voz adicionales sobre un único par de cobre utilizando Voz sobre ADSL (VoDSL). La evolución de la Pasarela de Bucle de Voz (LVG) a una Pasarela de Acceso controlada mediante softswitch permitirá una migración suave a NGN, que puede realizarse en cualquier momento mediante la actualización de la LVG a una Pasarela controlada por el softswitch. Y lo más importante, no es necesario sustituir los IADs cuando la pasarela evoluciona para ser controlada por un softswitch (ver Figura 5).

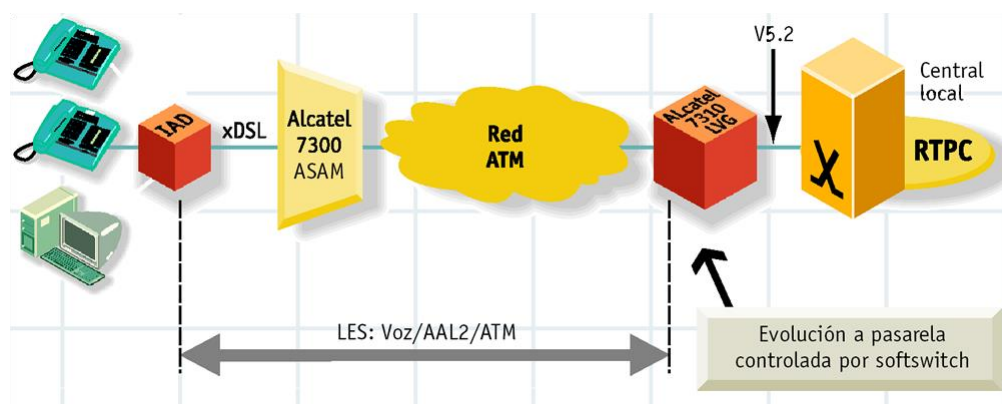


Figura 5 - Voz sobre DSL

2.3.6 Solución Clase 4 NGN

La solución mostrada en la Figura 6 está dirigida a los operadores que necesitan reemplazar conmutadores de circuitos de Clase 4⁵⁵ obsoletos, o desplegar una red NGN superpuesta para manejar el tráfico creciente de voz en el núcleo de red. La conectividad de centralitas privadas de abonado (PBX), por ejemplo, entre la oficina principal y sus sucursales, es otra aplicación NGN Clase 4 que permite proporcionar redes privadas virtuales de voz.

⁵⁵ Clase 4: Hace referencia a la capacidad del conmutador (tándem y de larga distancia)

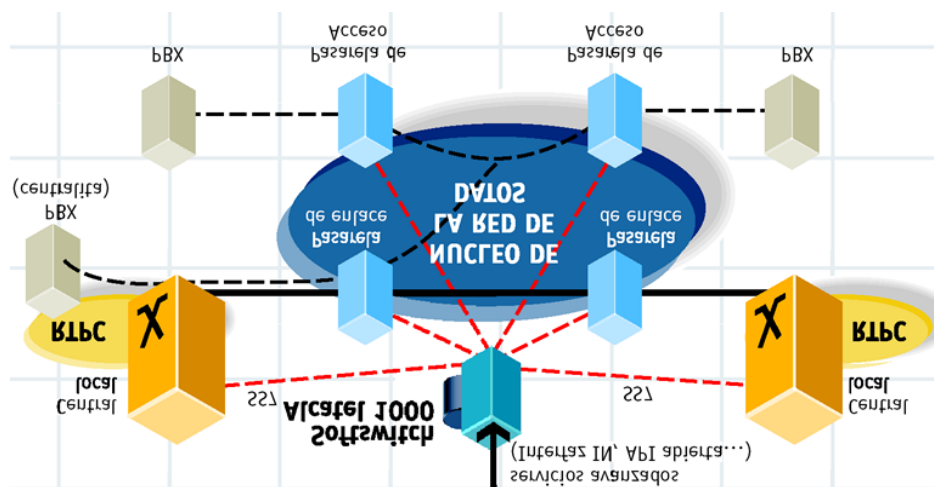


Figura 6 - Solución Clase 4 NGN

2.3.7 Solución NGN Clase 5

Esta solución (Figura 6) se aplica cuando el operador necesita reemplazar los conmutadores de circuitos Clase 5⁵⁶ obsoletos. En contraste con los conmutadores de circuitos, los softswitches de Clase 5 pueden dar servicio con todo tipo de terminales –teléfonos estándar, teléfonos IP, nuevos terminales multimedia y PCs– conectados ya sea directamente a la red de datos o vía pasarelas de medios.

2.3.8 Equipos NGN de Alcatel

A continuación se describen cada uno de los equipos NGN ofrecidos por Alcatel. Los Datos Técnicos de los mismos aparecen en el **Anexo 2**.

2.3.8.1 Controlador de la Pasarela de Medios Alcatel 1000 MM E10

El **Alcatel 1000 MM E10** puede emigrar de forma flexible a ATM ya que se pueden mezclar y usar simultáneamente tarjetas TDM y de VoATM, lo que le permite a los operadores mover gradualmente el tráfico de TDM a troncales ATM (ver Figura 7).

⁵⁶ Clase 5: Hace referencia a la capacidad del conmutador (local, más pequeños que los conmutadores Clase 4)

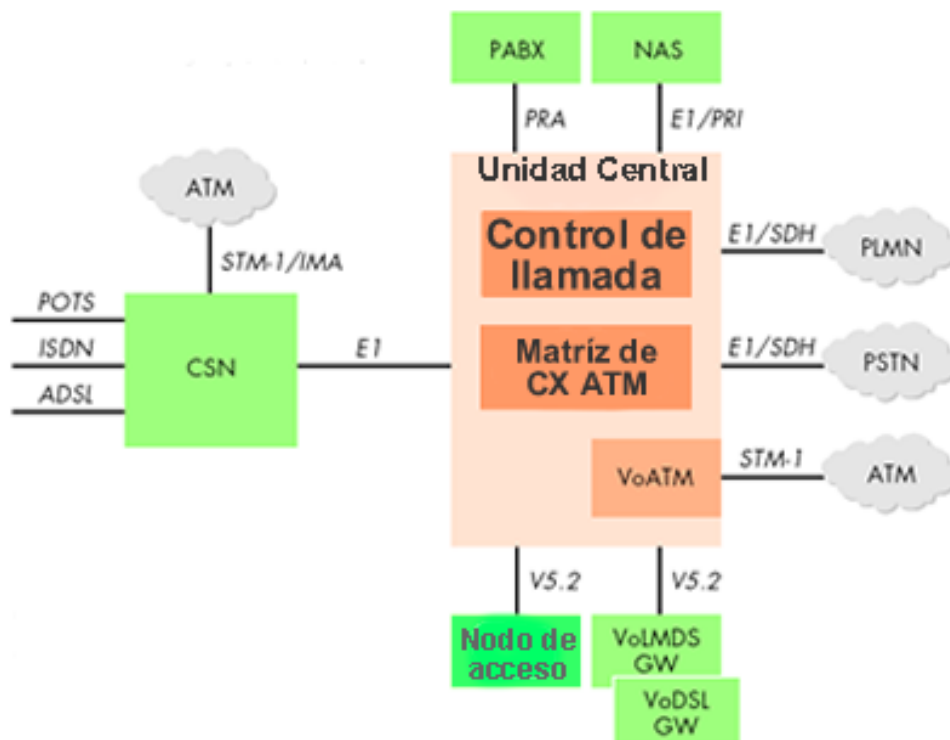


Figura 7⁵⁷ - Alcatel 1000 MM E10

2.3.8.2 Pasarela y Servidor de Medios Alcatel 7505

Equipo diseñado para ser implementado en troncales POPs⁵⁸ de VoIP de mediano tamaño. Su plataforma hardware es compatible con NEBS-3 y su arquitectura para reenvío sobre IP es distribuida.

2.3.8.3 Pasarela de Señalización Alcatel 5424

Al combinarse con el servidor de acceso **Alcatel 7410 (AS)**, se consolida la integración entre IP y TDM. El 5424 CSG aparta el tráfico de datos de los conmutadores de red, enrutándolos directamente a las redes de datos (Figura 8).

⁵⁷ NAS – Network Acces Server . Servidor de Acceso a la Red

⁵⁸ Point-of-presence (POP): Un punto de presencia es un punto de acceso a Internet. Necesariamente tiene una sola dirección IP.

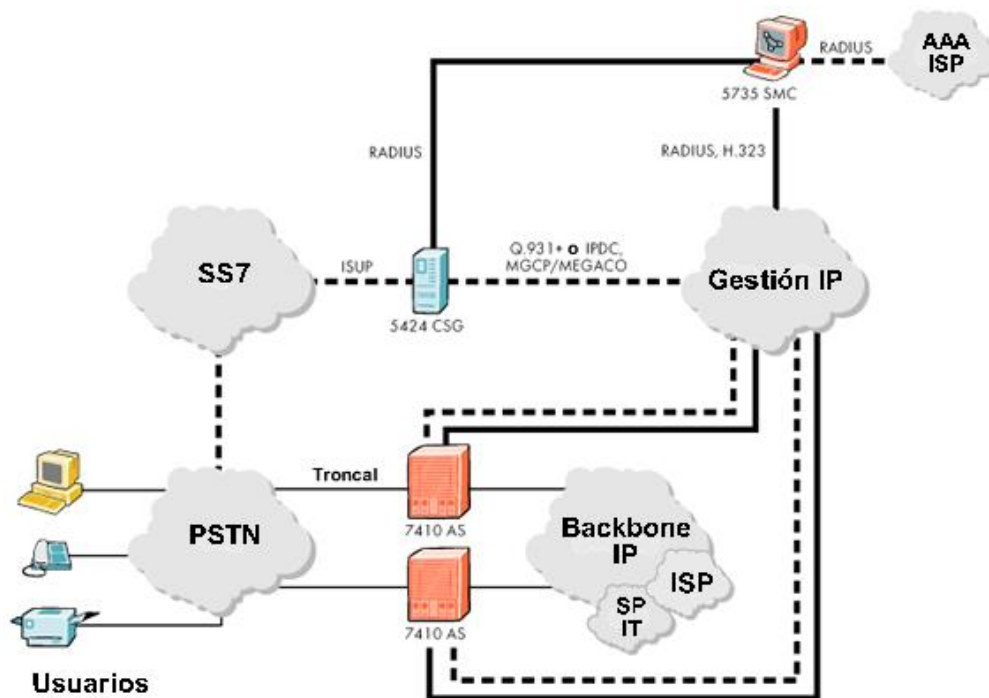


Figura 8⁵⁹ - Pasarela de señalización Alcatel 5424

2.3.8.4 Servidor de Gestión Alcatel 5620

El 5620 gestiona servicios de banda ancha, su alcance incluye dispositivos de acceso y conmutadores tanto de frontera como de centrales. Este equipo combina múltiples tipos de acceso (tales como cobre, fibra óptica y accesos inalámbricos) sobre diferentes protocolos (como IP, MPLS o ATM). Las funciones del 5620 incluyen gestión de fallas, configuración, rendimiento, contabilidad y seguridad.

La solución de gestión Alcatel incluye los siguientes equipos (ver Figura 9)

- Centro de Gestión de Servicios Alcatel 5735 (SMC)
- Alcatel 5750 ALMA Vision Assurance
- Alcatel 5751 ALMA Vision - Gestor de Dominio cruzado (XDM)
- Sistema de Análisis de la Red Alcatel 5661 (NAS)
- Gestor de Elementos Alcatel 5522 AWS
- Gestor de Elementos Alcatel 5523 NG-AWS
- Alcatel 5524 Assured Vision (AV)

⁵⁹ AAA -Servidor de Acceso para Autenticación, Administración y Tarificación

- Gestor de elementos IP inalámbricos Alcatel 5525 (WEM)
- Gestor de Elementos Alcatel 5526 AMS

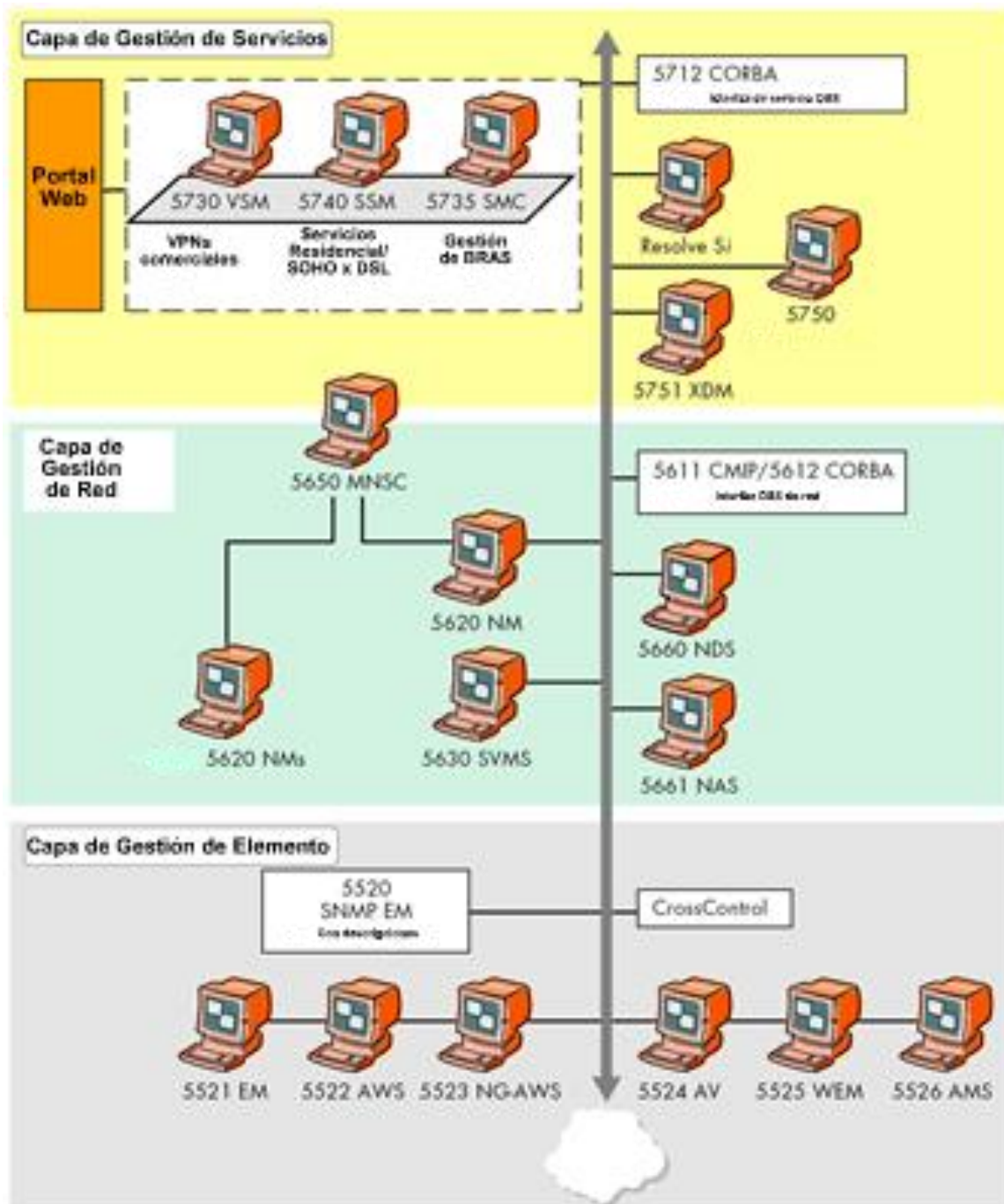


Figura 9 - Servidor de Gestión Alcatel 5620

2.3.8.5 Servidor de funcionalidades - Alcatel 7300 ASAM

Este equipo es el último paso en la evolución del Gestor de Acceso de Servicios Avanzados Alcatel 7300 (ASAM); Ofrece la función de servidor IP y de banda ancha de acceso remoto en la red de acceso (ver Figura 10).

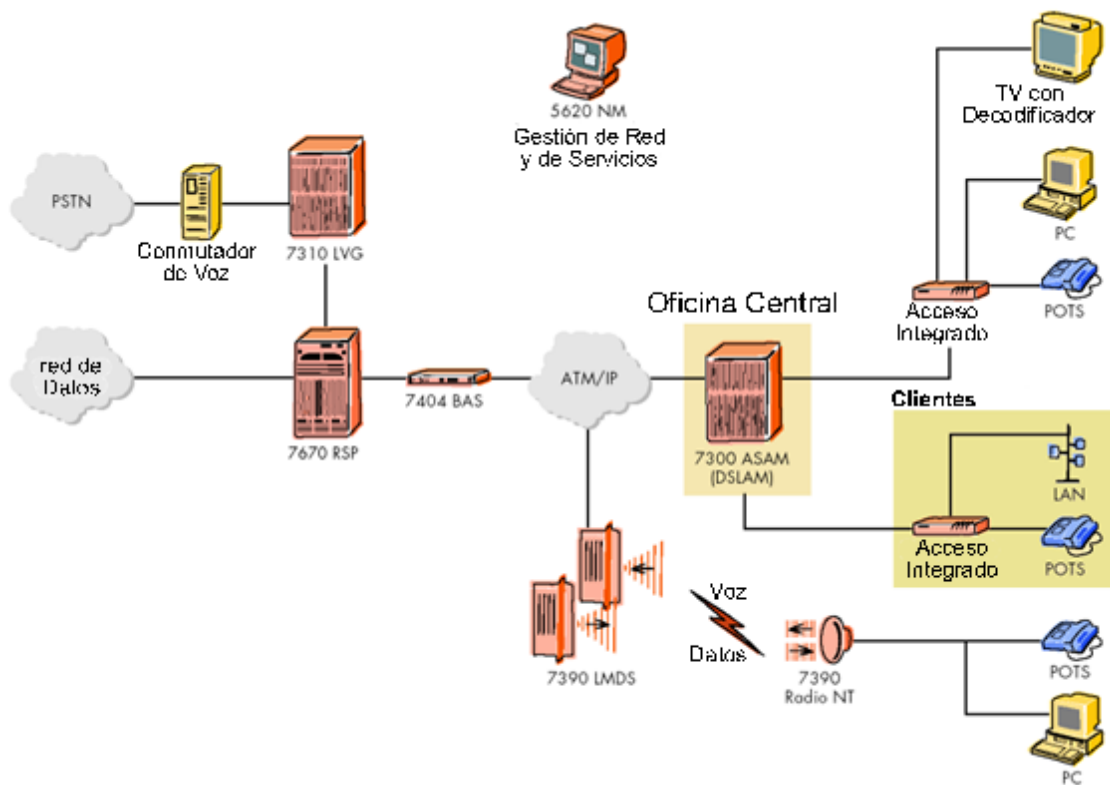


Figura 10 - Servidor de funcionalidades - Alcatel 7300 ASAM

Provee la terminación de la encapsulación ATM, gestión de sesión y reenvío y filtraje de la capa IP. Optimiza el aprovisionamiento y la gestión de la red con la agregación de circuitos virtuales. Ofrece un acceso abierto hacia redes IP y ATM y permite ofrecer servicios avanzados como la multidifusión de video sobre IP.

2.3.8.6 Otros equipos

2.3.8.6.1 Plataforma Multiservicio Alcatel 7470

La Plataforma Multiservicio Alcatel 7470 (MSP) es un conmutador de servicios de frontera que adapta , agrega e implementa servicios para redes de convergencia ATM/IP/MPLS. Presta gestión de tráfico sobre una plataforma basada en estándares. Permite el transporte de diferentes servicios, como IP, ATM, frame relay, línea privada y servicio transparente de LAN. Permite el crecimiento de un rack de 1.6 Gb/s y convertirlo el un sistema de 12.8 Gb/s múltiples estantes (ver Figura 11).

2.3.8.6.2 Concentrador Multiservicio Alcatel 7270

Es un conmutador de servicios de frontera que adapta, agrega e implementa servicios para redes de convergencia ATM/IP/MPLS. Provee gestión de tráfico con una plataforma basada en estándares. Permite el envío de servicios diferenciados para aplicaciones gestionadas IP/MPLS, video, ATM, frame relay y de línea privada (ver Figura 11).

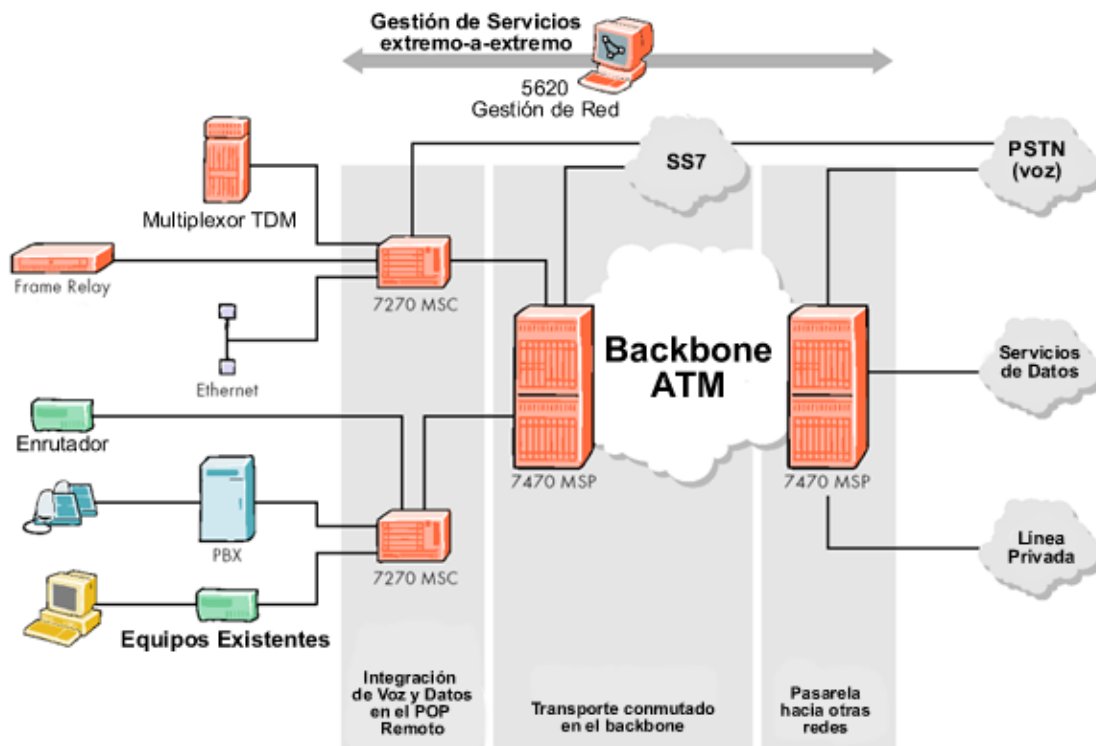


Figura 11 - Concentrador Multiservicio Alcatel 7270

2.4 Equipos NGN de Cisco disponibles en el mercado

Dentro de la solución integral de CISCO, se distinguen los siguientes equipos:

- **Cisco PGW 2200** que actúa como Controlador de la Pasarela de Medios
- El Softswitch **Cisco BTS 10200**.
- **SC2200** es el llamado Controlador de Señalización
- **Cisco AS5X00 (series AS5300 y AS5800)** son los Servidores de Acceso Remoto controlados por el PGW2200 que se encargan de desviar el tráfico de datos proveniente de la PSTN.
- **Cisco MGX8000** es una Pasarela de Medios de alta capacidad que ofrece soporte VoIP y VoATM.
- **Servidor Proxy SIP y Gatekeeper H.323**

El **SC2200** de Cisco combinado con las pasarelas **AS5X00** (AS5300 y AS5800) ofrecen una solución para conectar el tráfico de VoIP y de Internet a la PSTN vía SS7/C7. Esta configuración permite el uso de troncales SS7 para el tráfico de voz y de datos, las cuales cuestan una fracción de los que cuestan los PRIs. (ver Figura 12)

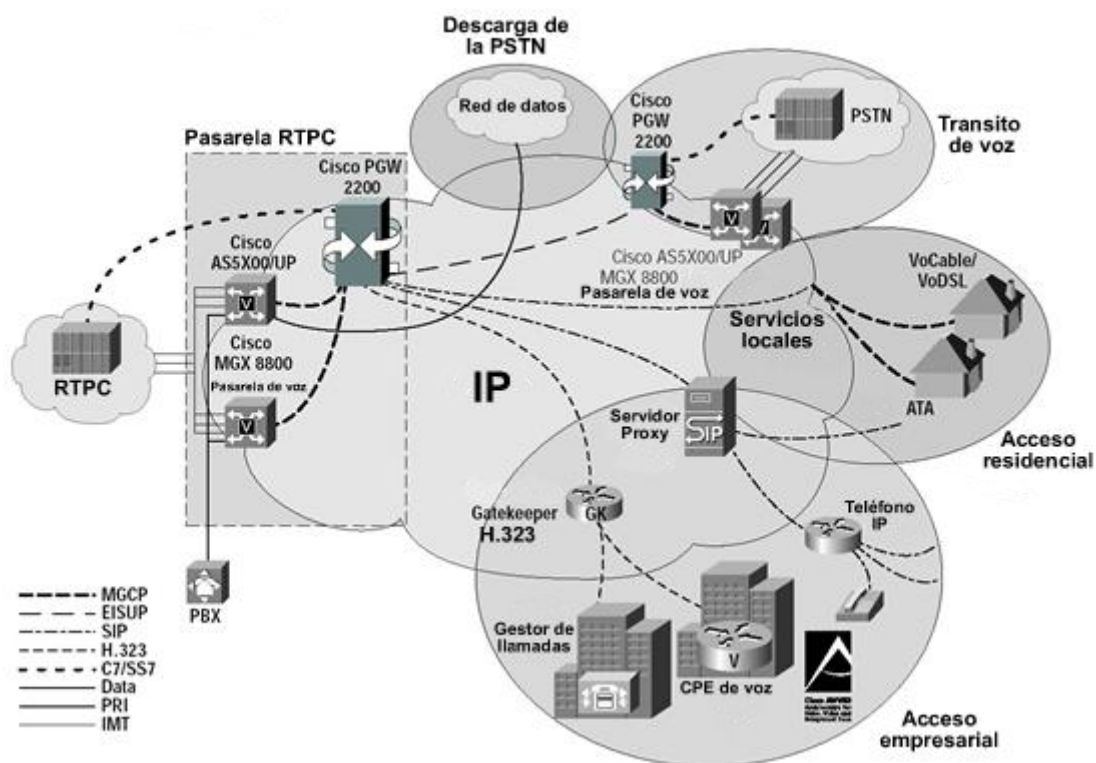


Figura 12^{60,61} - Solución Integral CISCO

⁶⁰ ATA –Analog TelephoneAdaptor. Adaptador para teléfonos analógicos.

⁶¹ CPE – Customer Premises Equipment. Equipo del Cliente

2.4.1 Soluciones

El tráfico de control se separa lógicamente de los datos de administración y de los clientes, el control de llamada y el control del estado del sistema complementan la red de señalización número 7 (SS7) para facilitar la ampliación de la red. Los SC2200 pueden encontrarse distribuidos o en un lugar centralizado. La solución de Cisco admite pruebas de continuidad para dos y cuatro hilos, y llamadas de prueba por milivatios en el servidor de acceso. El ajuste (Drop & Insert) a través de multiplexión por división de tiempos (TDM) y la funcionalidad ISDN (RDSI) en el lado de la red proporcionan un medio para realizar el filtrado de tráfico, pasando las llamadas seleccionadas a dispositivos externos, tales como centralitas automáticas (PBX), dispositivos de prueba o gateways VoIP. Existen dos soluciones comprobadas de interconexión SS7/C7 de Cisco prestadas por el SC2200:

2.4.1.1 Interconexión SS7 para servidores de acceso

Los operadores desean ofrecer servicios de acceso a Internet sin implementar conmutadores de circuitos adicionales. Las portadoras necesitan de la interconexión SS7/C7 a la PSTN, para que miles de llamadas se señalicen a través de los mismos circuitos, algo que contrasta con las docenas que admite la señalización asociada de canal (CAS)/PRI (ver Figura 13).

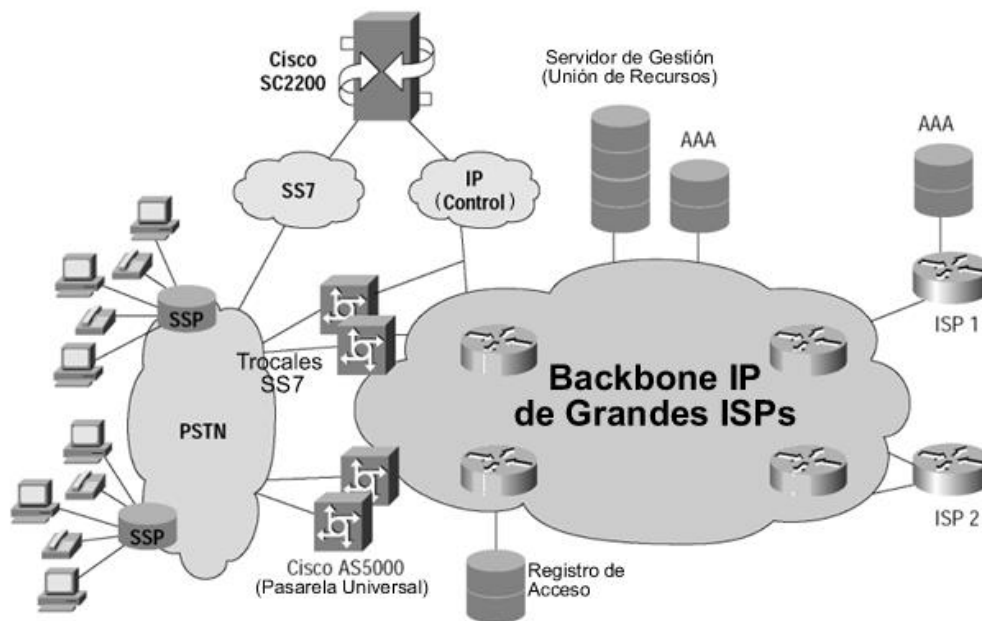


Figura 13 - Interconexión SS7 para servidores de acceso

2.4.1.2 Interconexión SS7 para pasarelas de voz

En muchos casos, los proveedores de servicios están limitados a utilizar accesos PRI caros y, en ocasiones, no disponibles. Esta solución permite la interconexión a redes PSTN. Los proveedores de servicios utilizarán esta solución para eliminar rutas innecesarias a través de switches TDM (ver Figura 14)

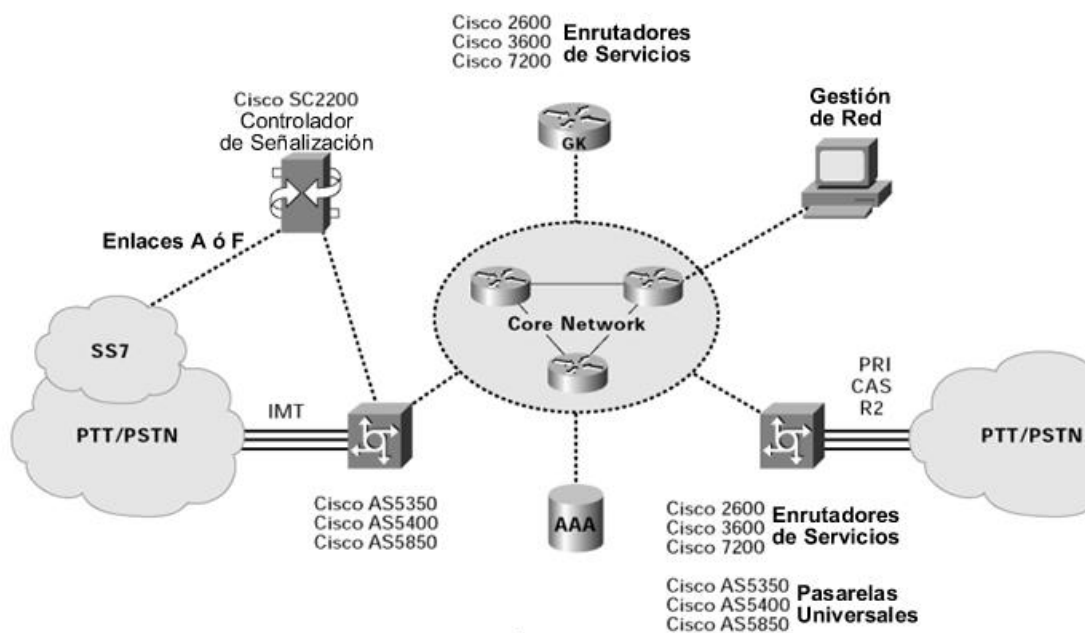


Figura 14⁶² - Interconexión SS7 para pasarelas de voz

2.4.2 Equipos NGN de Cisco

2.4.2.1 Controladores de la Pasarela de Medios

Existen dos equipos que están en capacidad de cumplir ésta función, el Cisco PGW 2200 y el Softswitch Cisco BTS 10200. Este último también actúa como **Servidor de Características**.

⁶² IMT – Intermachine Trunk. Troncal entre equipos

2.4.2.1.1 Cisco PGW 2200

El **PGW 2200** de Cisco (antiguo VSC 3000) es un agente de llamada que realiza las tareas de señalización y control de llamada (como análisis de dígitos, enrutamiento, selección de circuitos, entre otros). Utiliza la librería de protocolos de señalización número 7.

El PGW 2200 de Cisco consta de cinco elementos diferentes (dos opcionales):

- El software MGC (Cisco Media Gateway Controller), que corre sobre plataformas de Sun Microsystems
- SLTs (Cisco Signaling Link Terminals)
- Switch LAN para interconectividad IPLAN switch de los elementos del PGW 2200

Equipos opcionales:

- Interfaz de señalización H.323 (HSI) con procesador adjunto
- Productos de gestión – incluidos el Cisco MGC Node Manager, Cisco Voice Services Provisioning Tool (VSPT), Cisco Billing and Measurement Server (BAMS)

Las siguientes funciones de pasarela de PSTN son ofrecidas por el PGW 2200 de Cisco:

- Tránsito de Voz sobre IP (VoIP)
- Preparación del PRI (Primary Rate Interface) y liberación de TDM (Time-Division Multiplexing)
- Pasarela SIP PSTN
- Pasarela H.323 PSTN

2.4.2.1.2 Softswitch Cisco BTS 10200

El softswitch Cisco BTS 10200 integra control de llamada y software de servicios en una plataforma abierta UNIX. Se compone de 3 elementos (ver Figura 15):

- Múltiples agentes de llamada que sirven como sistema de gestión de llamadas y como controlador de la pasarela de medios.
- El sistema gestor de elementos (EMS) actúa como equipo de mediación entre el sistema de gestión de la red (NMS) y uno o más agentes de llamada.

- El servidor de características cuenta con una estructura flexible de protocolos abiertos para la introducción de nuevas características. Cuenta con servicios POTS, Centrex, y de red inteligente, tales como reenvío de llamadas y llamada en espera.

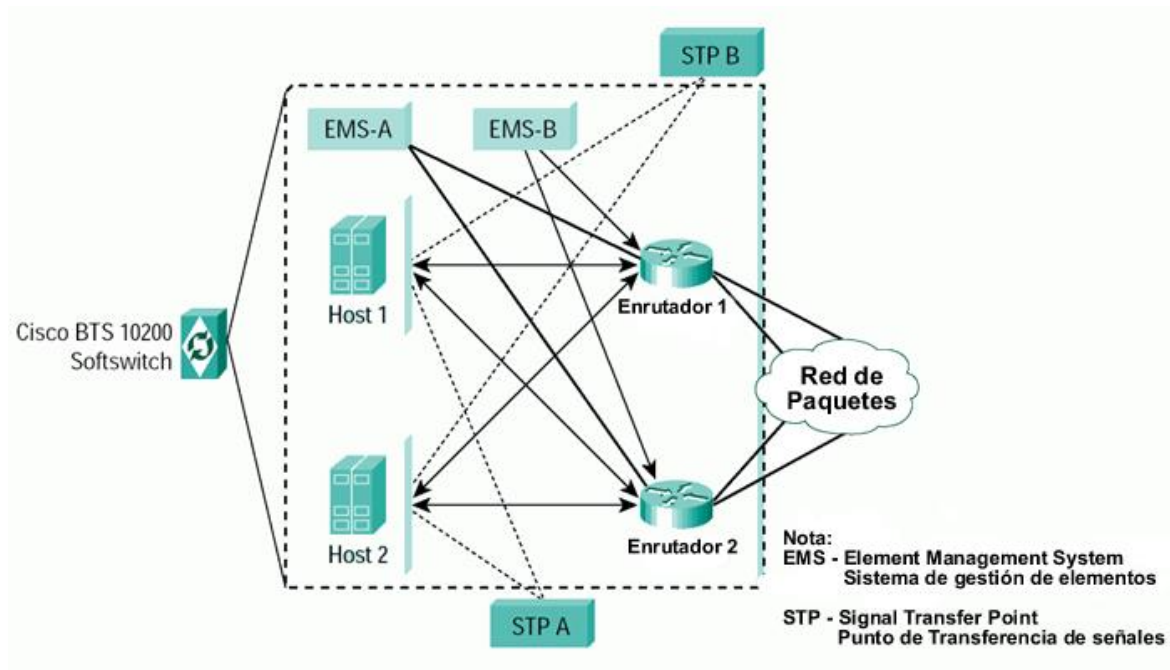


Figura 15 - Softswitch Cisco BTS 10200

2.4.2.2 Pasarelas y Servidores de Medios y de Acceso

Cisco cuenta con diferentes Pasarelas de Medios, entre ellas el **MGX 8000**, el **Cisco 7200** y el **Cisco AS5300**.

Así mismo existen dos equipos llamados Pasarelas Universales, El Cisco AS5350 y AS5400. Éstos equipos son clasificados por el mismo fabricante como servidores de acceso y se denominan universales gracias a que cuentan con un amplio rango de interfaces y protocolos.

2.4.2.2.1 Cisco MGX 8000

El Cisco MGX 8000 está compuesto por un módulo para servicio de interoperabilidad de voz (Voice Interworking Service Module VISM) implementado en los conmutadores ATM multiservicio (Cisco MGX 8230, 8830, 8250, y 8850).

2.4.2.2.2 Cisco 7200

Dependiendo de las necesidades del usuario, se visualizan diferentes escenarios de aplicación para soluciones voz sobre paquetes. Los escenarios o aplicaciones incluyen:

- Toll bypass: Aplicación que permite a los usuarios pasar por la PSTN para utilizar la red de paquetes para llamadas de voz de larga distancia
- Descarga de tráfico: Del tráfico de voz de la PSTN hacia la red de paquetes
- Acceso integrado: De voz, datos y video en una sola red de datos

2.4.2.2.3 Cisco AS5300

Es un Servidor de Acceso Remoto y pasarela de VoIP. Al equiparlo con tarjetas de voz (voice feature cards VFCs) y el software para voz Cisco IOS (Internetworking Operating System), el AS5300 soporta servicios de VoIP y Fax-o-IP. Puede tener hasta 96/120 conexiones de voz en una sola estructura (ver Figura 16).

Soporta un conjunto de CODECs de voz estándares y proporciona cancelación de eco, detección de actividad y supresión de silencio. Ofrece una aplicación de respuesta de voz interactiva, con indicadores de voz y recolección de dígitos por la identificación y autenticación del destino de la llamada.

2.4.2.2.4 Pasarela Universal Cisco AS5350

Diseñado para los proveedores de servicios de Internet (ISP) y las empresas que necesiten servicios innovadores de acceso remoto. Elimina la necesidad de conmutadores y enrutadores para la creación de una solución "POP limitada".

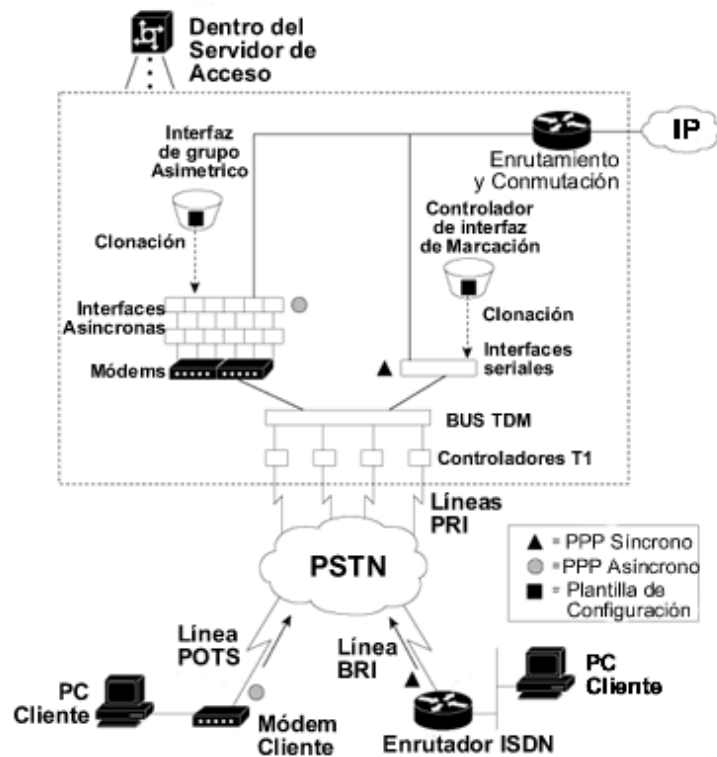


Figura 16 - Cisco AS5300

Cisco AS5350 está homologado en todo el mundo para todos los tipos principales de switch T1 y E1. Los tipos de switch y los conjuntos de características que se admiten para PRI de ISDN (RDSI) se muestran en la Tabla 6:

Switches compatibles	Software Compatible
5ESS (Lucent)	PRI personalizado y NI-2, Net5, NTT
4ESS (Lucent)	PRI personalizado
DMS 100 (Nortel)	PRI personalizado
DMS 250 (Nortel)	PRI personalizado
GTD5 (GTE)	PRI personalizado y NI-2
AXE (Ericsson)	PRI personalizado y NI-2
EWSD (Siemens)	PRI personalizado y NI-2

Tabla 6 - Cisco AS5350

2.4.2.2.5 Pasarela Universal Cisco AS5400

El gateway universal Cisco AS5400 un servidor de acceso diseñado para arquitecturas de despliegue de redes, sobre todo en entornos de coubicación y megapuntos de presencia (mega-pop).

Los tipos de switch y los conjuntos de características que se admiten para accesos primarios (PRI) de ISDN (RDSI) se enumeran en la Tabla 7.

Hardware switch compatible	Software compatible	Característica interesante compatible
5ESS (Lucent)	PRI personalizado y NI-2, Net5, NTT	NFAS con NI-2
4ESS (Lucent)	PRI personalizado	NFAS
DMS 100 (Nortel)	PRI personalizado	NFAS
DMS 250 (Nortel)	PRI personalizado	NFAS
GTD5 (GTE)	PRI personalizado y NI-2	NFAS con NI-2
AXE (Ericsson)	PRI personalizado y NI-2	NFAS con NI-2
EWSD (Siemens)	PRI personalizado y NI-2	NFAS con NI-2

Tabla 7 - Cisco AS5400

El gateway Cisco AS5400 acepta y consolida todo tipo de tráfico remoto, incluyendo acceso telefónico analógico, ISDN (RDSI) digital, y llamadas inalámbricas GSM V.110. El Cisco AS5400 admite actualmente dos tipos de entrada:

- Terminación canalizada CT3
- Terminación de ocho puertos CT1/CE1/PRI

2.4.2.3 Controlador de Señalización SC2200

El controlador de señalización Cisco SC2200 es una aplicación software que se ejecuta en plataformas UNIX Sun estándar. Éste equipo disminuye los costos de interconexión y la congestión del tráfico Internet en interfaces de acceso primario (PRI).

Trabajando con los servidores de redes acceso y los gateways de voz de la serie Cisco AS5x00, Cisco SC2200 crea un nodo que, desde una perspectiva de señalización, funciona como un extremo corporativo de terminación u origen con SS7/C7.

Admite más de 50 variantes de SS7/C7 para 32 países y continuamente se añaden más. La flexibilidad del Cisco SC2200 se basa en su Message Definition Language (MDL), un lenguaje de programación orientado a objetos diseñado específicamente para la creación de nuevos protocolos de señalización.

2.4.2.4 Servidor de Gestión

Cisco también cuenta con diferentes soluciones de gestión, dentro de las cuáles se destacan:

- Cisco IP Manager 2.0 Lite
- Servidor de facturación y medidas de Cisco para Cisco SC2200 y PGW2200
- CiscoWorks2000 Voice Manager 2.0

2.4.2.4.1 Cisco IP Manager 2.0 Lite

Cisco IP Manager (CIPM) 2.0 es un sistema de abastecimiento del nivel de gestión de elementos diseñado para servicios de red basados en el software Cisco IOS® (ver Figura 17).

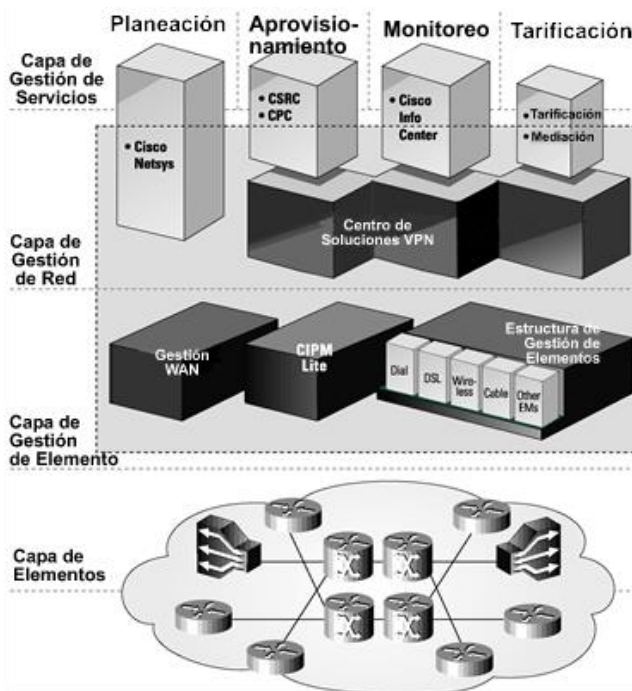


Figura 17 - Cisco IP Manager 2.0 Lite

2.4.2.4.2 Servidor de facturación y medidas para los equipos SC2200 y PGW2200

El servidor de facturación y medidas (BAMS) de Cisco genera detalles de las llamadas en formatos estándar del sector y medidas operativas derivadas de los detalles de las llamadas.

El BAMS es un elemento opcional para el controlador de switches Cisco SC2200 y el controlador de switches virtuales VSC3000. Se ha diseñado para formar parte del nodo MGC (Media Gateway Control) y es compatible con la herramienta de aprovisionamiento de servicios de voz (VSPT, una herramienta de

aprovisionamiento de MGC) y con Cisco MGC Network Manager (CMNM, un sistema de administración de elementos de MGC).

BAMS no está diseñado para archivar datos ni para administrar informes. Estas funciones son responsabilidad de los sistemas de flujo descendente con que cuente el cliente. Cada BAMS está equipado con dos conexiones Ethernet 10/100 para la interconexión de uno o varios sistemas de flujo descendente. Es posible transferir archivos desde el BAMS al sistema de flujos descendentes utilizando el protocolo de transferencia de archivos (FTP).

2.4.2.4.3 CiscoWorks2000 Voice Manager 2.0

Cisoworks2000 Voice Manager 2.0 (CVM) es una aplicación para la administración y generación de informes de voz basada en la web. La aplicación permite configurar y aprovisionar los puertos de voz, así como crear y modificar planes de marcación en enrutadores Cisco con capacidad de voz para la implementación de redes de voz sobre IP (VoIP), frame relay (VoFR) y ATM (VoATM).

2.5 Equipos NGN de Ericsson disponibles en el mercado

El portafolio de Ericsson de soluciones de Nueva Generación se llama ENGINE.

2.5.1 Soluciones

En la actualidad hay cuatro soluciones ENGINE:

- Solución de entroncamiento dinámico (red troncal ENGINE)
- Solución de servidor de telefonía de dominio único (ENGINE Bridgehead)
- Solución de central híbrida (red conmutada ENGINE).
- Solución Integral ENGINE

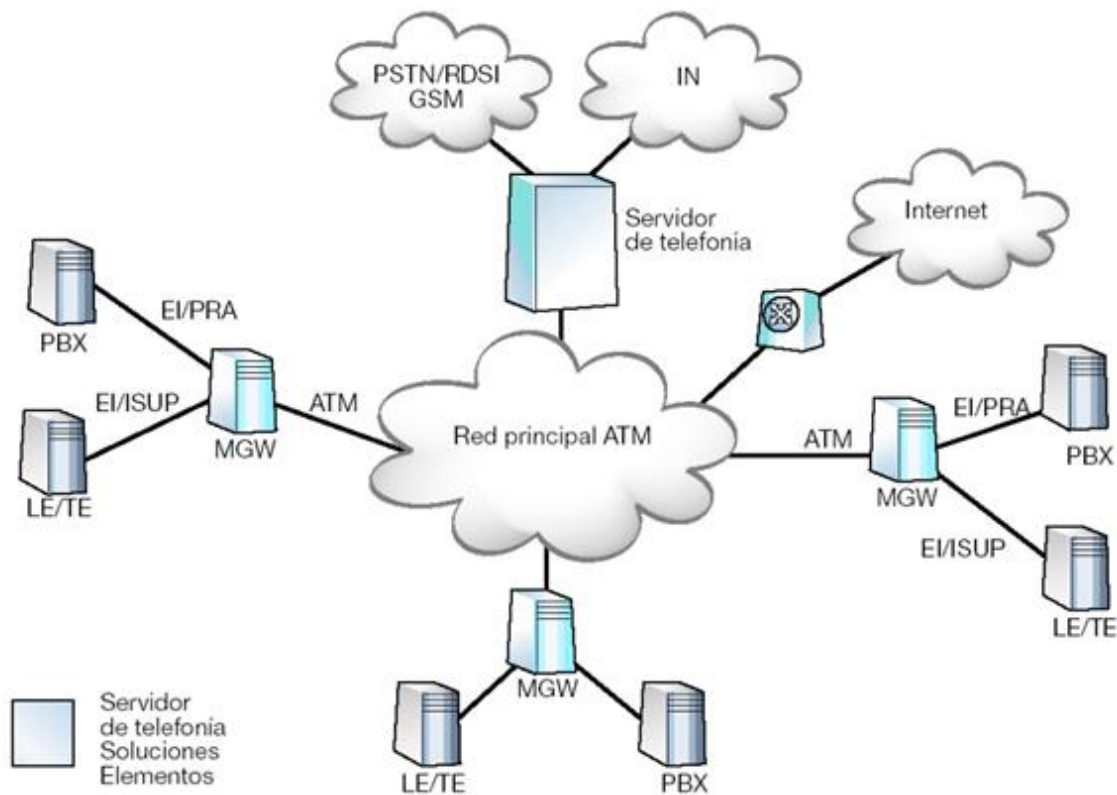


Figura 19 - ENGINE Bridgehead

El **Servidor de Telefonía** se divide en dos partes:

1. **AXE**

- Software para el control de llamada (análisis de número y encaminamiento).
- Funciones de telefonía utilizadas en las redes telefónicas de conmutación de circuitos, tales como los servicios de tarificación y contabilidad, y diferentes tipos de soporte de señalización.

2. **El emulador de central** (basado en la plataforma AXD 301)

Proporciona la interfaz entre la parte de control de llamada y la MGW, y controla los recursos de conmutación que están implementados en la MGW. Se usa el protocolo de control de pasarela de medios propio de Ericsson.

La pasarela de medios (que también está basada en la central **ATM AXD 301**) lleva a cabo las funciones de conmutación e interfuncionamiento de medios entre los dominios de la conmutación de circuitos y ATM. También establece las conexiones de portador de voz ATM (conexiones conmutadas virtuales) a través de interfaces de señalización ATM estandarizadas. Usando

emulación de circuitos, la pasarela de medios puede conectarse con centrales locales, centrales de tránsito, y centralitas privadas (Private Branch Exchanges - PBX).

2.5.4 Solución de central híbrida—red conmutada ENGINE

La solución de central híbrida cuenta con un nodo construido a partir de una combinación de AXE y AXD 301. Los recursos de conmutación de ATM para telefonía se controlan mediante un enlace de control. Las conexiones de conmutación de circuitos se conectan a placas de emulación de circuitos; en el lado del ATM se usan conexiones virtuales preconfiguradas. Los canales virtuales ATM solamente absorben capacidad en la red ATM cuando las conexiones han sido establecidas para tráfico de telefonía. La señalización ISUP entre los nodos se usa para establecer las conexiones y las llamadas de control. Para servicios de comunicación de datos, se soportan todas propiedades de AXD existentes y puede funcionar simultáneamente con el servicio de telefonía.

2.5.5 ENGINE Integral

ENGINE Integral ofrece comunicación entre dominios usando la interfaz BICC estandarizada de ITU-T para interconectar dos o más servidores de telefonía⁶³, y controla las pasarelas de medios por medio del protocolo estándar H.248. ENGINE Integral introduce también canceladores de eco en la pasarela de medios.

La Figura 20 muestra la configuración de red básica para telefonía. El servidor de telefonía gestiona la lógica de la llamada, y la pasarela de medios gestiona la adaptación de los medios, usando la capa 1 de adaptación de ATM. Las centrales locales (Local Exchanges - LE), los nodos de acceso (Access Nodes - AN) y PBXs se conectan a las pasarelas de medios. También se pueden conectar a ellas centrales de tránsito y tándem. Las asociaciones de señalización se configuran entre el servidor de telefonía y la central local, el nodo de acceso, y la centralita privada.

⁶³ Descrito en el Numeral "Solución de servidor de telefonía de dominio único—ENGINE Bridgehead"

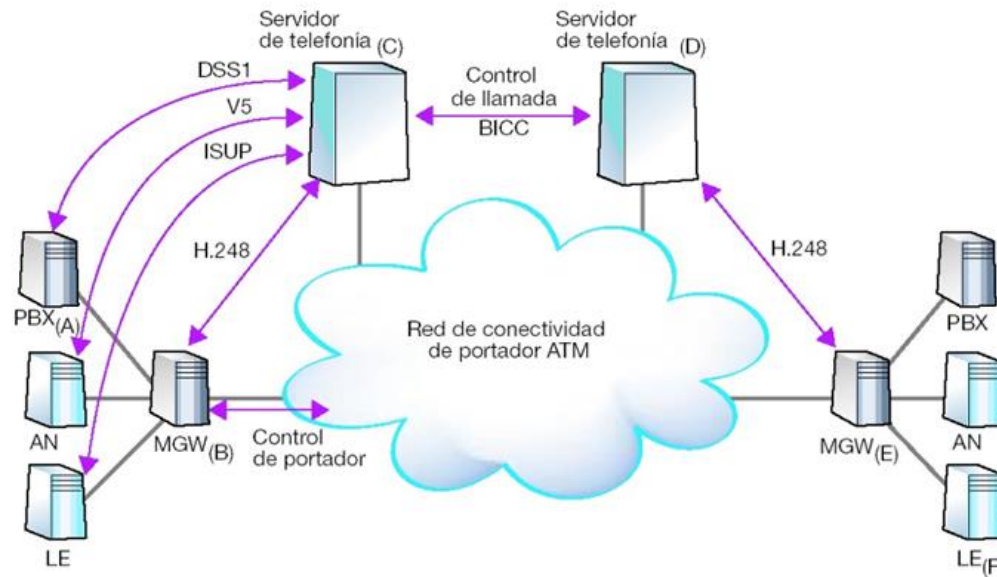


Figura 20 - ENGINE Integral

2.5.6 Distinción por entes funcionales

A diferencia de la arquitecturas propuestas por el resto de fabricantes escogidos, Ericsson no cuenta con una propuesta en la que se puedan distinguir cada una de las entidades funcionales enunciadas al principio de éste capítulo. Es por esto que a continuación aparecen dos o mas entes funcionales agrupados.

Ericsson propone una aplicación llamada Servidor de Telefonía (**TeS**) en su solución integral ENGINE. Los bloques principales de dicha aplicación son el Servidor de Telefonía (**TeS**) y la Pasarela de Medios (Media Gateway –**MGW**–), las cuales se comunican con el protocolo de control H.248

El **TeS** maneja la lógica de la llamada y controla la función de conmutador implementados en la MGW vía el protocolo estandarizado H.248.

La **MGW** realiza la verdadera conmutación y las funciones de intercomunicación de medios entre el dominio de conmutación de circuitos y ATM. También establece las conexiones portadoras de voz a través de un número de diferentes interfaces estandarizadas de señalización ATM.

2.5.6.1 Controlador de la Pasarela de Medios, Servidor de Características y Servidor de Señalización

El denominado Servidor de Telefonía (TeS) cumple todas éstas funciones. Ésta entidad comprende tres partes principales (Figura 21):

- Función de Control de Llamada (Call Control Function CCF)
- Lógica de Mediación (Mediation Logic ML)
- Interconexión de Pasarela de Medios (MGW interconnection MGW(IC))

El **CCF**, basado en la plataforma AXE, maneja el control de la llamada y las funciones de telefonía, tales como terminación de la señalización de control de llamada (BICC, ISUP, V5.2 y señalización propietaria ENGINE), análisis de número y de enrutamiento, servicios suplementarios, etc. Además controla la función de conmutación implementada en la MGW.

La principal función del **ML** es proveer una interfaz al CCF que le permita solicitar el establecimiento de una conexión y la liberación de la misma dentro de la red ATM, y proveer un mapeo entre esta interfaz y la interfaz H.248 hacia las MGWs.

El MGW(IC) provee la interfaz de interconexión entre el domino de ATM y el grupo de conmutadores AXE (Group Switch GS) que es utilizada primordialmente para transportar los canales de señalización para señalizaciones BICC, V5.2, ISUP DSS1 y señalizaciones propietarias ENGINE. El término MGW(IC) se utiliza para especificar que la principal función de esta entidad está limitada a únicamente proveer una interfaz hacia la AXE. A diferencia de la MGW normal, esta no se conecta a interfaces externas.

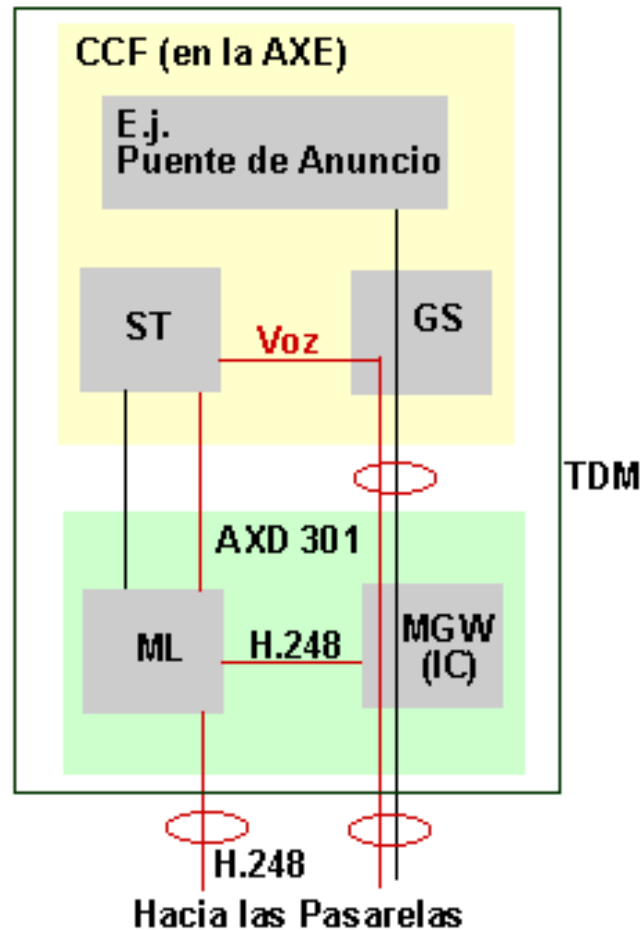


Figura 21 - Servidor de Telefonía

El servidor de telefonía consta de sistemas AXE y AXD 301. La parte AXE gestiona el control de llamadas y las funciones de telefonía, en tanto que la parte AXD 301 proporciona la interfaz a la red ATM y contiene una función de emulador de central (switch emulador - SE) y pasarela de medios que se conectan a un módulo de recursos integrados en el servidor (Figura 22).

El sistema AXE contiene el software para control de llamada (análisis de número y encaminamiento). También contiene servicios de tarificación y contabilidad, y diferentes clases de soporte de señalización.

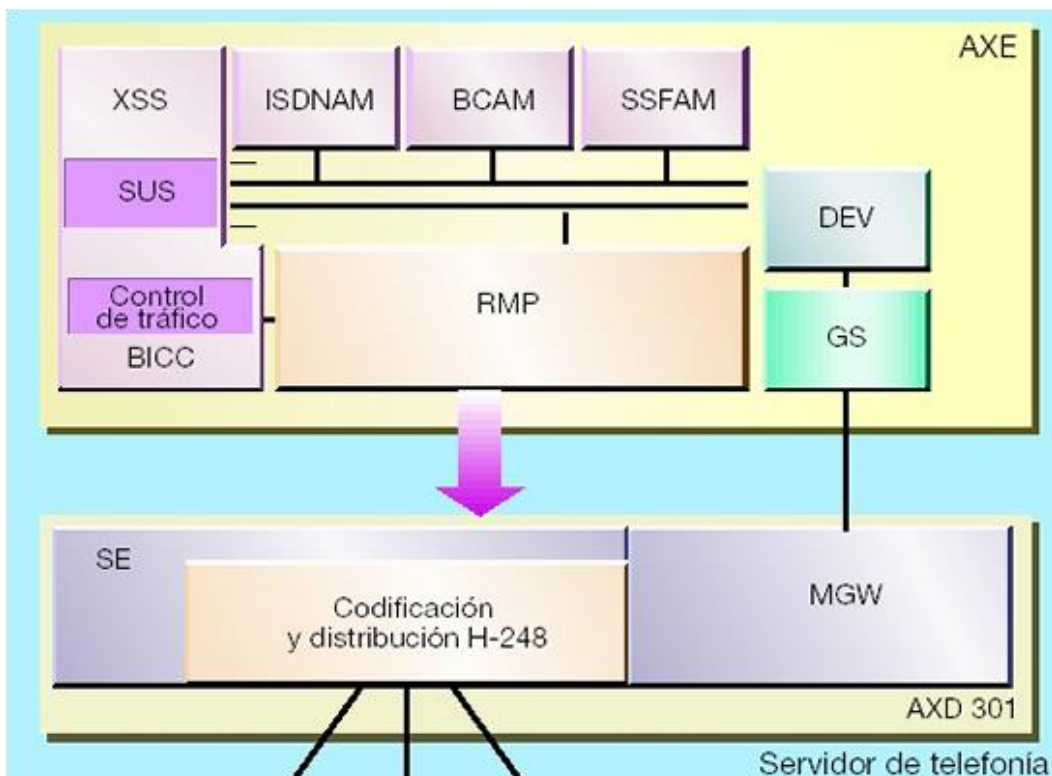


Figura 22 - Servidor de Telefonía

2.5.6.2 Pasarela y Servidor de Medios

La Pasarela de Medios MGW está construida como una aplicación sobre el conmutador ATM AXD 301. Sus principales funciones son las de proveer un medio de comunicación entre el dominio de conmutación de circuitos y el dominio ATM, a través de una función de emulación de circuitos de la AAL1, y establecer conexiones portadoras de voz hacia otras MGWs. Además, soporta la conexión de funcionalidades auxiliares como la del envío de tonos y canceladores de eco.

La pasarela de medios está construida como una aplicación sobre la plataforma de conmutación AXD 301 ATM. La arquitectura del sistema AXD 301 permite el soporte simultáneo de varias aplicaciones de servicio diferentes (Figura 23), cada una de las cuales controla su propia partición de recursos de interfaz y se puede garantizar una cuota configurable de recursos de proceso. Toda la comunicación entre el servidor de telefonía y la pasarela de medios está gestionada por el protocolo H.248.

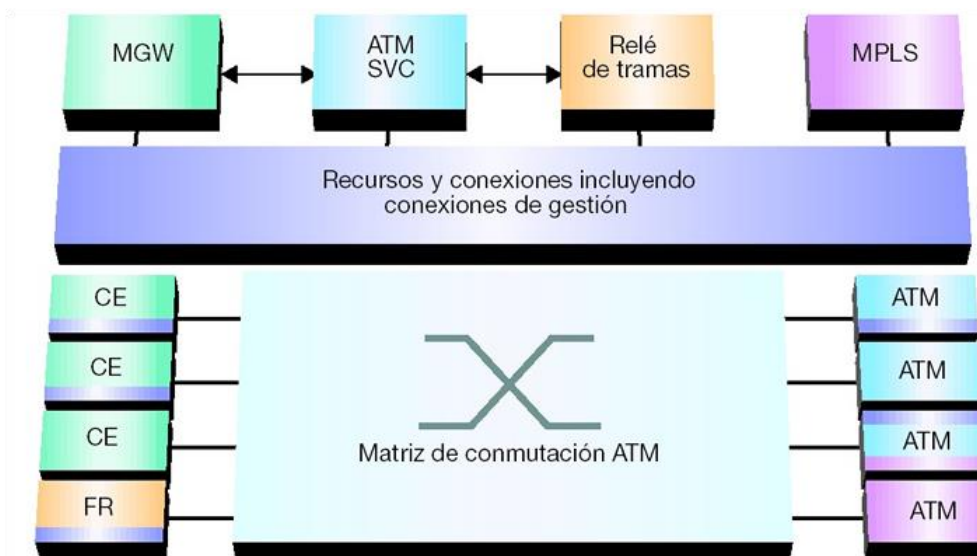


Figura 23 - Pasarela y Servidor de Medios Ericsson

El núcleo de la aplicación de pasarela de medios es el gestor de contexto y terminación de H.248 (Figura 24), que coordina la comunicación entre el servidor de telefonía y otras entidades funcionales de la pasarela de medios, tales como funciones de control de acceso, de portadora y de central.

- **Funciones de control de acceso**

Mediante las funciones de control de acceso, diversas clases de accesos se pueden poner bajo el control del servidor de telefonía.

- **Funciones de control del portador**

Las funciones de control del portador se usan para establecer la conexión de portador de ATM de 64 kbit/s entre dos pasarelas de medios.

- **Funciones de control de central**

Las funciones de control de central en la pasarela de medios permiten que los caminos de dicha central sean conectados y desconectados entre diferentes puertos de acceso y puertos de portador ATM.

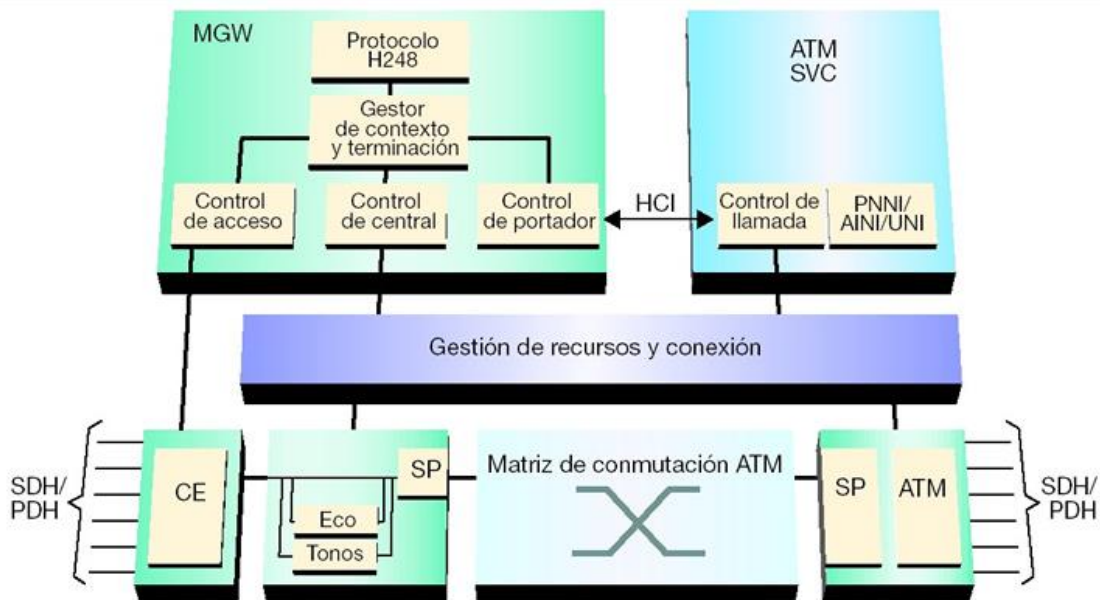


Figura 24 - Gestor de contexto y terminación de H.248 Ericsson

2.5.6.3 Pasarela de Red Abierta (ONG): Pasarela de Señalización, Controlador de Pasarela de Medios, y Pasarela de Medios IP

La Pasarela Abierta de Red fabricada por Ericsson (Open Network Gateway-ONG) es una solución abierta para liberar la PSTN de datos SS7 y de voz enrutando el tráfico de datos sobre una troncal IP utilizando señalización SS7 y SIP para emulación de circuitos conmutados. Cuenta con las siguientes entidades:

- Pasarela de Señalización (SG)
- Controlador de Pasarela de Medios (MGC)
- Pasarela de Medios IP (IP-MG)

La ONG soporta un módem de rango completo, protocolos RDSI, CODECs de voz e incorpora una pila de enrutamiento IP madura, completa y probada por los usuarios.

Todas las interfaces de O&M son basadas en estándares (como SNMP y Radius) y desarrollados como paquetes por capas. Además, soporta configuración multinodo para mejorar la eficiencia de las instalaciones en grandes redes.

2.5.6.4 Servidor de Gestión

Esta familia de productos consta de diferentes componentes que le ofrecen al operador un conjunto de herramientas de gestión para una red multiservicio. La arquitectura de gestión utilizada por Ericsson aparece en la Figura 25 y es descrita a continuación:

- Sistema de soporte de operaciones de red multiservicio (multiservice network operations support system - MN-OSS) Monitorea todos los equipos en cada capa de la solución. El gestor de fallos ha sido diseñado para la integración de las alarmas de cualquier elemento de la red y se ajusta fácilmente a los cambios en las interfaces y estructura de la red.
- Aseguramiento de servicios y de gestión de red (network management and service assurance - NM&SA). Se encarga de las siguientes funciones.
 - Gestión de fallas de red
 - Gestión de configuración de red
 - Gestión de desempeño de red
 - Gestión de tráfico de red
 - Aseguramiento de servicios.
- Aprovisionamiento de servicios y de gestión de usuarios y de servicios. Presta soporte avanzado para una gestión eficiente de la relación con el usuario, manejo de órdenes, aprovisionamiento de servicios y tarificación.



Figura 25 - Servidor de Gestión Ericsson

2.5.6.5 Servidor de Aplicaciones JAMBALA

Plataforma de aplicación abierta que cuenta con las características básicas necesarias para que los nodos de servicio de la red cumplan con las demandas tanto de la infraestructura actual como de la futuras.

2.5.6.5.1 Arquitectura JAMBALA

Los principios básicos de la plataforma de aplicación JAMBALA son los siguientes:

- Soporte para múltiples aplicaciones en una sola plataforma.
- Arquitectura software abierta.
- Arquitectura hardware abierta con capacidad de crecimiento lineal y modular .
- Redundancia a nivel de hardware, de sistema operativo y de middleware.
- Sistema operativo TelORB dotado de únicas características de tiempo real.

2.5.6.5.2 Aplicaciones JAMBALA

2.5.6.5.2.1 Servidor de aplicaciones JAMBALA 1.0

El **Servidor de Aplicaciones JAMBALA 1.0** permite el ofrecimiento de nuevas aplicaciones y servicios basado en la Plataforma de Aplicaciones JAMBALA. Ésta plataforma soporta servicios programados en Java, distribuidos mediante CORBA y utiliza ROSE/RUP como ambiente de metodología de diseño.

El servidor de aplicaciones JAMBALA reduce el tiempo de puesta en el mercado de servicios gracias a la reutilización de componentes y a la nueva herramienta de desarrollo de servicios de JAMBALA.

2.5.6.6 Servidor de Capacidades 1.0 (SCS 1.0)

El **SCS 1.0** facilita la creación de nuevos servicios a la vez que minimiza el tiempo necesario para sacarlos al mercado. Cuenta con una interfaz genérica, abierta y fácil de usar, eliminando la necesidad de un experto en telecomunicaciones dentro del equipo de desarrollo software.

Los nuevos servicios pueden ser desarrollados por el operador usando la plataforma Ericsson o cualquier otra plataforma de desarrollo de otro fabricante, en ambos casos a través de uso de interfaces abiertas. El SCS JAMBALA 1.0 cuenta con APIs abiertas de acuerdo a los estándares Parlay/OSA, entidad funcional independiente que provee acceso controlado a las capacidades del servicio a través de acuerdos de nivel de servicio (SLAs).

2.6 Equipos NGN de Nortel disponibles en el mercado

Nortel propone una solución integral llamada **SUCCESION** en la cuál se cuenta con 5 planos diferentes (Figura 26): En el plano de Acceso Multiservicio se distingue un solo equipo, **La pasarela de Medios 9000**; en el plano del núcleo de paquetes encontramos dos equipos, los cuáles únicamente se diferencian en la capacidad. Ellos son el **Passport 15000** y **Passport 8600**, los cuáles también actúan como pasarelas de medios. En el plano de troncales se distinguen dos equipos: de nuevo el Passport 15000 y la pasarela de medios **MG 4000**. En el plano de los servidores inteligentes encontramos **El Punto Universal de Señalización** que actúa como Pasarela de Señalización, **El Servidor de Comunicaciones 2000** que cumple mas funcionalidades de Controlador de la Pasarela de Medios y por último **El Servidor de Comunicaciones 3000** y **El Servidor Multimedia Interactivo**, los cuáles funcionan como Servidores de Aplicaciones. Finalmente en el plano de gestión se cuenta con la plataforma **Preside**.

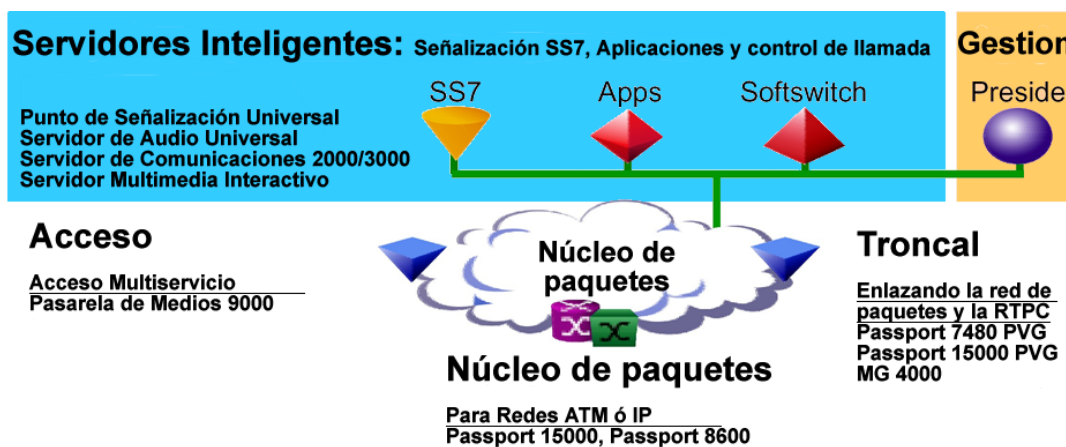


Figura 26 - SUCCESION

El portafolio de soluciones **SUCCESION** es descrito de forma gráfica en la Figura 27. Se pueden diferenciar los equipos demandados en cada una de las soluciones que hacen parte del portafolio. Para la parte de acceso existen diferentes tipos de pasarelas dependiendo de las características de la solución. Dichas pasarelas se conectan a la red IP a través de conmutadores que sirven como puentes. Así mismo se pueden distinguir El Servidor de Señalización, Los servidores de comunicaciones, de audio y por supuesto el módulo gestor de red.

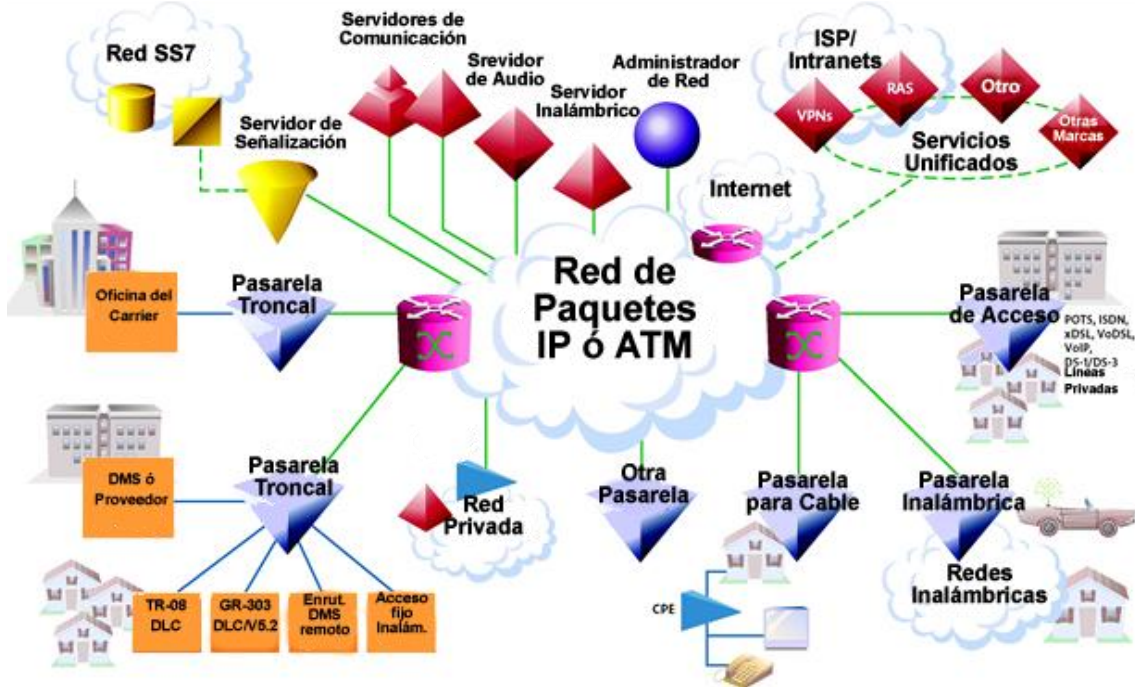


Figura 27 - SUCESION

2.6.1 Solución SUCCESSION de Línea Local

Solución diseñada para la rápida creación y ofrecimiento de nuevos servicios. Útil tanto para operadores de redes existentes, quienes pueden migrar sin correr riesgo alguno, como para operadores de nuevas redes, quienes pueden prestar rápidamente servicios al sector residencial (Figura 28)

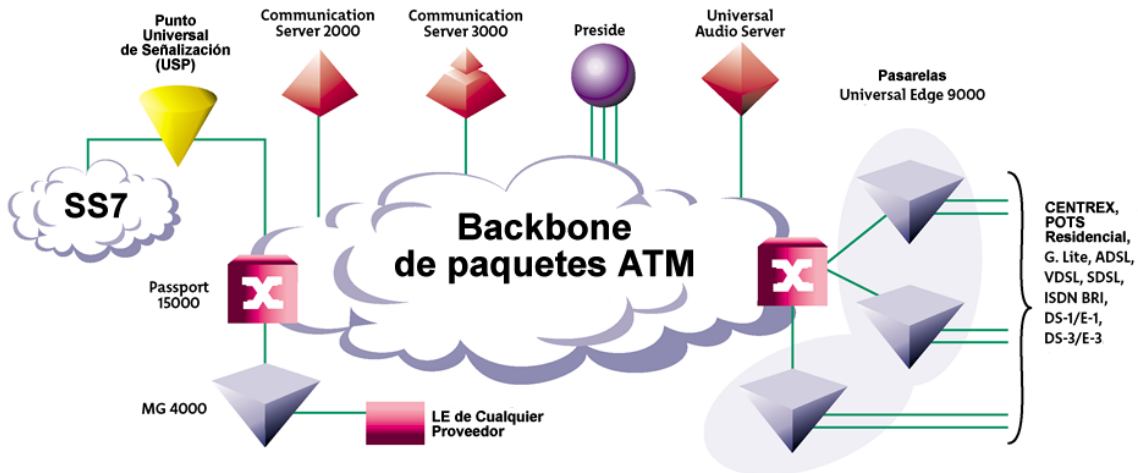


Figura 28 - Solución SUCCESSION de Línea Local

Los equipos que conforman esta solución son:

Pasarelas

Líneas de interfaz hacia el Backbone

Universal Edge 9000 Media Gateway

Interfaz troncal hacia el Backbone

MG 4000

Elementos del Backbone

Controlador de Pasarela / Servidor de Telefonía

Communication Server 2000

Communication Server 3000

Interfaz Hacia la Red de Señalización

Universal Signaling Point (USP)

Servidor de Audio Centralizado

Universal Audio Server

Conmutador Central /Transporte

Backbone ATM (Passport 15000)

2.6.2 Solución SUCCESSION de Larga Distancia

Solución que se basa en el envío de paquetes para la puesta de los servicios en el mercado. Diseñada para operadores de larga distancia, quienes pueden incorporar troncales para extender el ciclo de vida de los servicios prestados. Ideal también para nuevos operadores, quienes pueden implementar redes con las que pueden ofrecer servicios de alta calidad de manera inmediata con la opción de extender la red en un futuro(Figura 31).

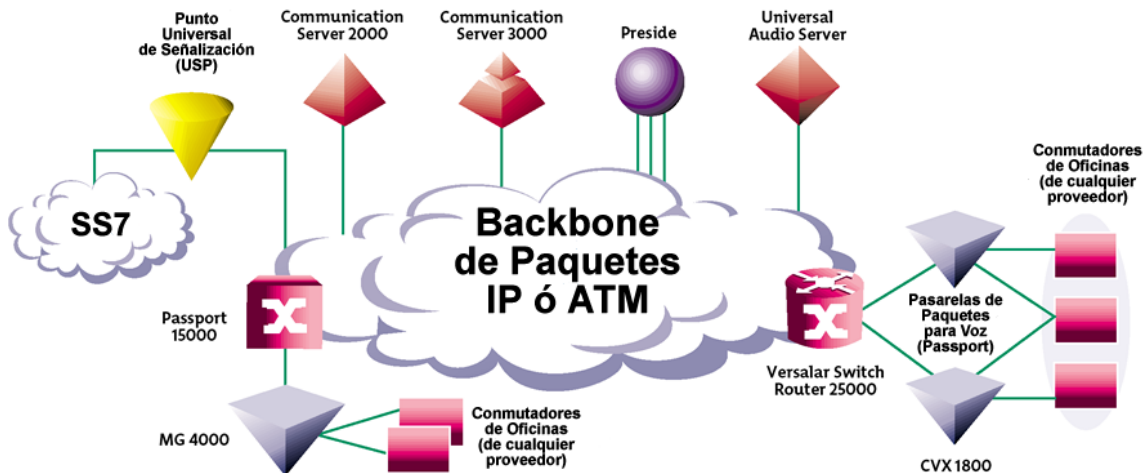


Figura 29 - Solución SUCCESSION de Larga Distancia

Los equipos que conforman esta solución son:

Pasarelas

Con Backbone ATM

MG 4000

Con Backbone IP

Puentes CVX 1800

Con Backbone IP ó ATM

Passport 7480, Passport 15000 VSS

y Passport 15000.

Elementos del Backbone

Communication Server 2000

Communication Server 3000

entralizad Audio Server

Universal Audio Server

Conmutador Recomendado para Backbone ATM

Passport 15000

Enrutador Recomendado para Backbone ATM

Versalar Switch Router 25000

Interfaz Hacia la Red de Señalización

Universal Signaling Point (USP)

2.6.3 Solución SUCCESSION de Tándem Local

Solución diseñada para la prestación de futuros servicios centralizados paquetizados, sin dejar de transportar los actuales servicios de telefonía de manera transparente para los suscriptores. Ideal para servicios de primera prioridad, con disponibilidad permanente del 99.999% (Figura 30).

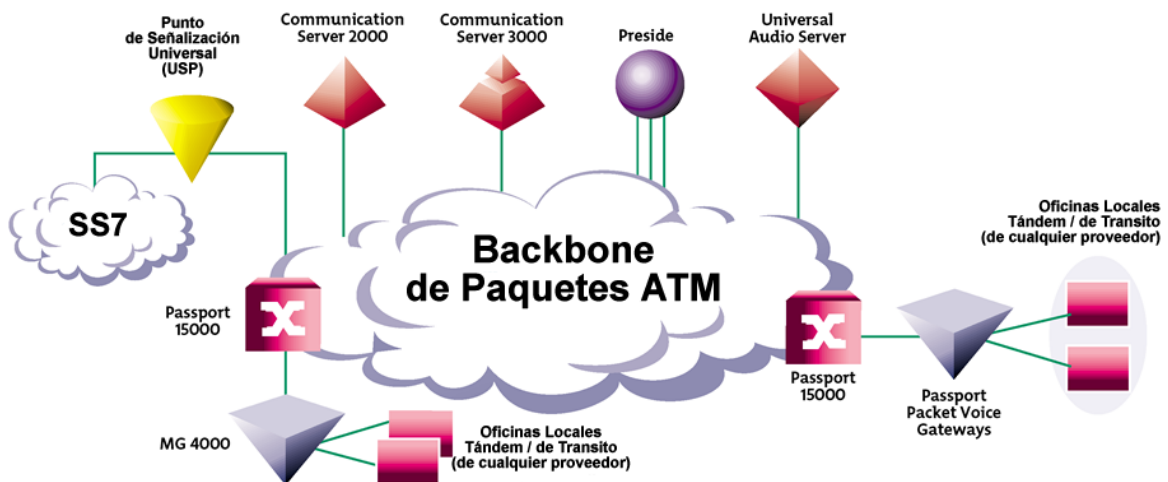


Figura 30 - Solución SUCCESSION de Tándem Local

Los equipos que conforman esta solución son:

Pasarela

Con Backbone ATM

MG 4000

Backbone ATM o IP

de 720 a 38,000 DS-0s por ventana

Passport 7480, Passport 15000 VSS y Passport 15000.

Elementos del Backbone

Conmutador Central

Passport 15000

Controlador de pasarela / Servidor de Telefonía

Communication Server 2000

Communication Server 3000

Interfaz Hacia la Red de Señalización

Universal Signaling Point (USP)

Servidor de Audio Centralizado

Universal Audio Server

2.6.4 Controlador de la Pasarela de Medios (Servidor de Comunicaciones 2000)

Está en capacidad de controlar diferentes pasarelas, manejando todo tipo de tráfico multimedia desde y hacia la PSTN, internet u otras redes, habilitando servicios integrados de voz y datos de forma simultánea. Ésta plataforma realiza todas las funciones de procesamiento en el control de la llamada, tales como traducción, enrutamiento, señalización SS7 y entrega de servicios centralizados (Figura 31).

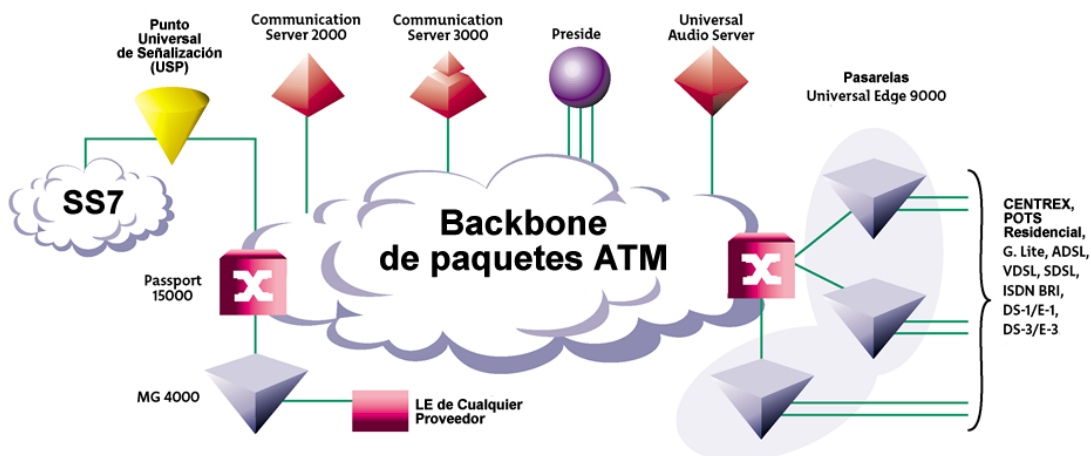


Figura 31 - Servidor de Comunicaciones 2000

2.6.4.1 Pasarela de Medios (Media Gateway)

Existen 3 diferentes modelos de pasarelas de medios:

2.6.4.2 Pasarela de Medios 9000

La Pasarela de Medios 9000 se conecta directamente las interfaces de línea existentes con una red NGN del portafolio Succession. Presta servicios conmutados y no conmutados (como xDSL y líneas T1 privadas) , servicios de paquetes de nueva generación (como VPN y telefonía IP).

2.6.5 Pasarela de Medios MG 4000

La Pasarela Multiservicios Succession 4000 traduce la información proveniente de troncales TDM a formatos ATM AAL1. Fue diseñada para manejar el tráfico entre centrales tándem y de tránsito y cuenta con accesos tanto de alta (OC-3/STS) como de baja velocidad (DS-1), además de interfaces OC-3c para conexiones ATM.

2.6.6 Conmutador Multiservicio Passport 15000

Esta **pasarela de medios multiservicio** soporta servicios de datos en Frame Relay ATM e IP y servicios de voz paquetizada (VoIP y VoATM). Como pasarela de troncal, ofrece servicios de voz, datos y conmutación de Nueva Generación que reemplazan los conmutadores clase 4 y 5.

Éste conmutador maneja velocidades desde 40 Gbps hasta multiterabits. Puede ser utilizado bien sea como conmutador multiservicios o como pasarela, como conmutador ATM o como conmutador de puente entre el núcleo y el backbone de la red.

2.6.7 Pasarela de Señalización (Signaling Gateway)

El USP (Universal Signaling Point) hace las veces tanto de nodo SS7 clásico como de un nuevo elemento de red IP para garantizar la unificación. Desde la perspectiva de la red IP, el USP actúa como proxy para el lado SS7, de tal forma que los elementos de conmutación de circuitos pueden comunicarse transparentemente con los elementos de la red de paquetes como si éstos fueran nodos tradicionales de conmutación de circuitos.

Cuenta con Interfaces bidireccionales que protegen a la red SS7 de mensajes carentes de destino o de remitente provenientes de la red IP. Mediante la implementación de protocolos estandarizados y de capas de adaptación (tales como M2UA, M3UA, SUA y SCTP) desarrolladas por la grupo SIGTRAN de la IETF se garantiza que USP es una pasarela de señalización realmente implementable en ambientes multioperador.

2.6.8 Servidor de Gestión (Management Server)

Preside ofrece un conjunto de soluciones *serviceware* que impulsa el uso de tecnologías basadas en directorios para facilitar una entrega de servicios más personalizada. A medida que las aplicaciones y los requerimientos del cliente cambien, se asegura que la información será automáticamente distribuida a los elementos de control en la entrega de servicios. La solución Preside tiene 5 componentes (ver Figura 32) diseñados para ofrecer un punto de control simple e intuitivo para ambientes IP:

1. Activación de servicios IP de Preside

Preside permite que los mismos suscriptores personalicen los servicios, lográndose una activación precisa y eficiente.

2. Aseguramiento de Servicios IP de Preside

Al establecer diferentes acuerdos de nivel de servicio (SLAs) priorizados, es posible rastrear, monitorear y reportar el estado de los mismos.

3. Política de Servicios IP de Preside

La política de servicios integra los datos provenientes de diferentes fuentes, eliminando los errores por gestión IP y evitando la necesidad de contar con un gran equipo de trabajo altamente calificado.

4. Atención al cliente y facturación para IP de Preside

Preside ofrece una solución de gestión capaz de diferenciar las ofertas en el servicio, además de una aplicación de gestión orientada al cliente (CRM⁶⁴), diseñada especialmente para ofrecer una atención al cliente que beneficie la rentabilidad del negocio.

La herramienta de contabilidad Preside cambia el formato de los datos con el fin de que los proveedores conozcan los patrones de tráfico que presentan sus usuarios. Usando ésta información, se tiene más criterio para determinar que tarifas, descuentos o tipo de paquetes se podrían ofrecer.

5. Control de Servicio para IP de Preside

La solución Preside para control de servicios utiliza un nuevo modelo de negocios en el que por ejemplo, si un cliente suscrito a servicios VPN eventualmente necesita mayor ancho de banda durante determinado periodo, éste pueda autoprovisionarse sin necesitar contactar al proveedor para que éste lo haga.

⁶⁴ CRM - Customer Relationship Management. Gestión de la relación con el cliente

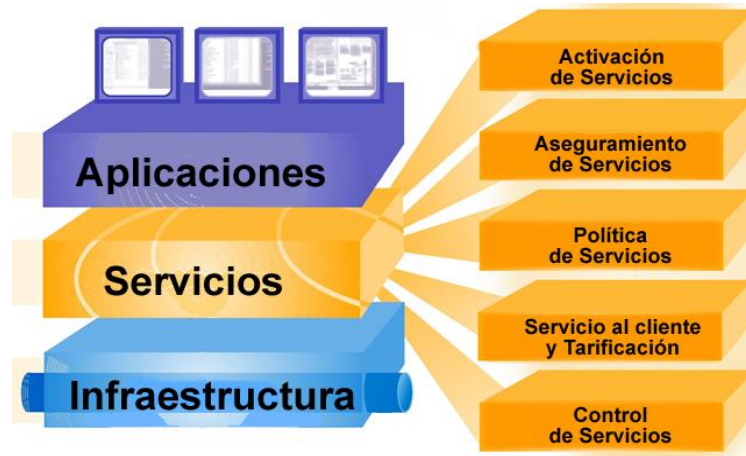


Figura 32 - Servidor de Gestión Nortel

2.6.9 Servidores de aplicaciones

Existen dos servidores de aplicaciones: El Servidor de Comunicaciones 3000 y El Servidor Multimedia Interactivo.

2.6.10 Servidor de Comunicaciones 3000

El Softswitch Servidor de Comunicaciones 3000 de Nortel es una aplicación abierta basada en Java que corre sobre una plataforma hardware comercial disponible. Facilita el ofrecimiento de servicios de larga distancia y la creación de servicios personalizados usando programación abierta, además de abonar el terreno para facilitar la entrada de servicios SIP al mercado (Figura 33).

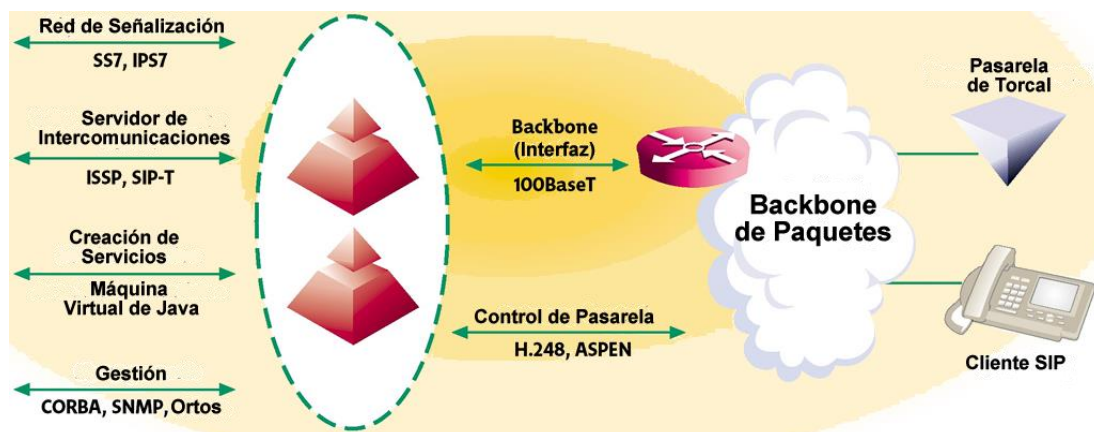


Figura 33 - Servidor de Comunicaciones 3000

2.6.10.1 Servidor Multimedia Interactivo

Es una herramienta software para creación y ofrecimiento de servicios independientes de la tecnología de acceso que utilice el usuario. Corre en plataformas de cómputo abiertas, utilizando JAVA, SIP, y programación abierta.

2.7 Equipos NGN de Siemens disponibles en el mercado

Siemens propone una solución integral llamada SURPASS en la cuál se distinguen 6 entidades funcionales (Figura 34):

- SURPASS hiQ. Núcleo de esta arquitectura. Se ocupa del control de llamadas y prestaciones para voz. Controla las pasarelas situadas en el límite de la red, incluyendo las pasarelas SURPASS hiG.
- SURPASS hiG. Pasarela de medios.
- SURPASS hiS. Servidor de señalización.
- SURPASS hiR. Servidor de recursos IP a nivel de operador. Permite diálogos interactivos con el usuario.
- SURPASS hiA. Usado para conectar usuarios de telefonía a la red de la nueva generación. Todos los tipos de líneas (POTS/ISDN o clientes IP) se convierten a una red troncal orientado a paquetes.
- NetManager administra todos los componentes SURPASS. Es una solución de gestión completa, orientada hacia el negocio del operador.

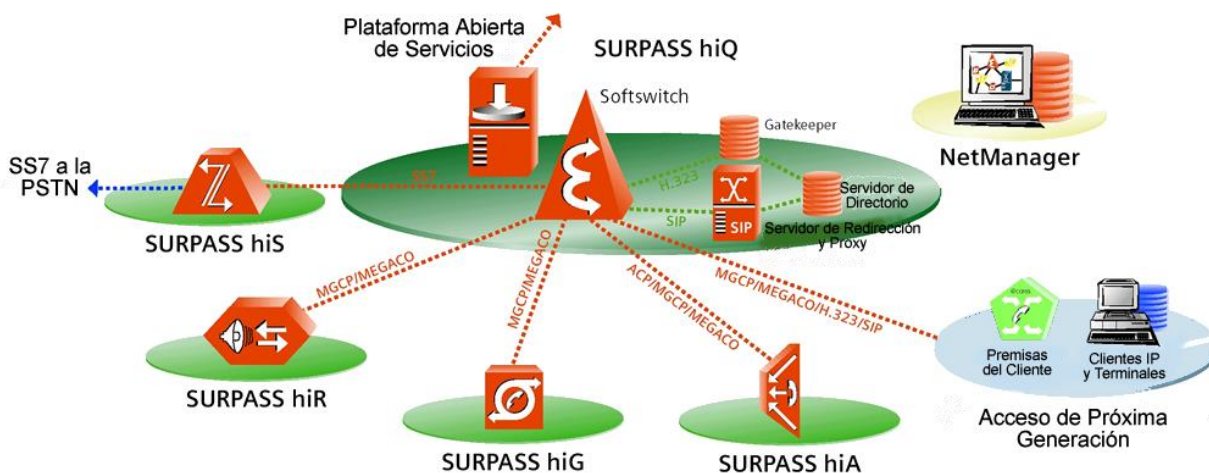


Figura 34 - SURPASS

2.7.1 Controlador de Pasarela de Medios y Servidor de funcionalidades (hiQ)

Una sola entidad hace las veces de Controlador de la pasarela de medios y Servidor de funcionalidades (hiQ 9100/9200), Servidor SIP Proxy (hiQ 6200) y Servidor de Directorio (hiQ 30). El SURPASS hiQ también cuenta con una plataforma de servicios abierta (hiQ 4000) que pone a disposición del desarrollador diferentes APIs que pueden ser usadas en la creación de nuevos servicios.

En el presente numeral se describen los equipos **hiQ 9100/9200** y **hiQ30**. El **hiQ 6200** se clasifica como Equipo de Señalización y el **hiQ4000** como Servidor de Aplicaciones.

2.7.2 Softswitch SURPASS hiQ 9200

Supervisa la calidad de la conexión IP entre las pasarelas de medios y toma todas las medidas necesarias para asegurar la calidad en la voz (Figura 35).

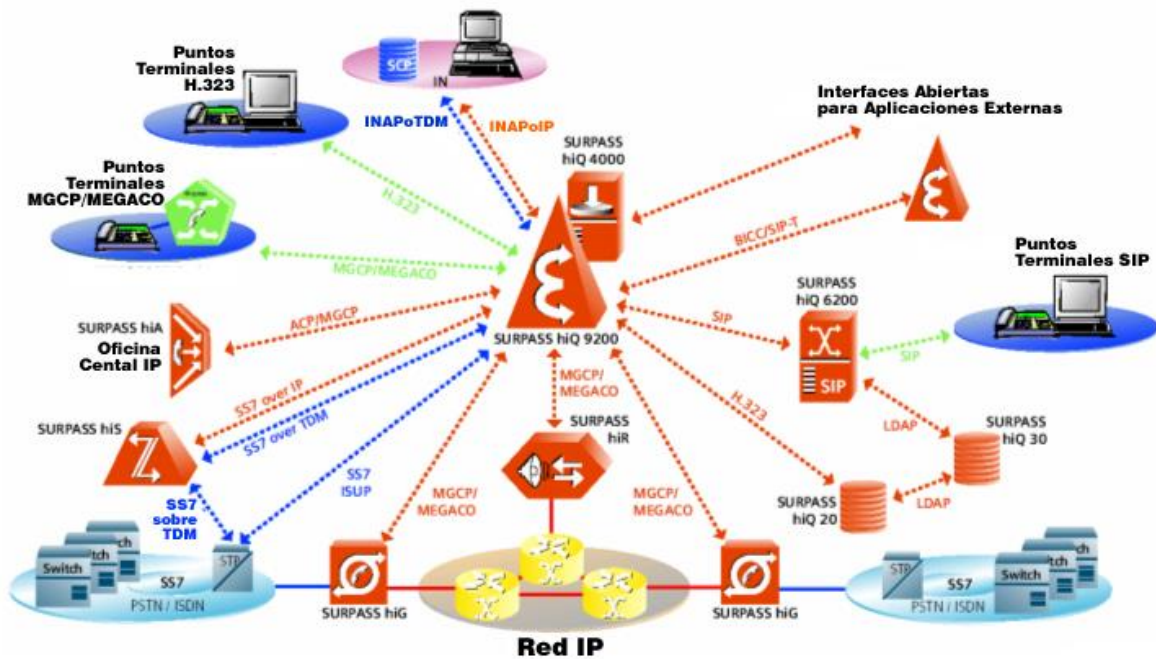


Figura 35 - Softswitch SURPASS hiQ 9200

2.7.3 Servidor de Directorio SURPASS hiQ 30

Es el componente de la solución SURPASS que contiene la base de datos de los usuarios. Puede ser accedido desde el servidor SIP (hiQ 6200 SIP), desde el Servidor de Registro y enrutamiento (SURPASS hiQ 20) y desde Plataforma Abierta de Servicios (hiQ 4000). Toda la información de la red SURPASS se almacenada en una base de datos común, y no es distribuida en varias bases de datos, lo que implica una gestión centralizada y manejable para el operador.

2.7.4 Pasarela de Medios, Servidor de Medios y de Acceso

Se distinguen dos equipos dentro de ésta clasificación, el **SURPASS hiG** y el **SURPASS hiA**.

2.7.4.1 SURPASS hiG

Puede actuar como Servidor de Acceso Remoto (RAS), conectando a los usuarios de marcación telefónica a la red IP mediante la red TDM.

2.7.4.1.1 Referencias

Existen dos referencias dentro de la familia de productos SURPASS hiG, descritas a continuación.

- El SURPASS hiG 1000 está diseñado para redes distribuidas cuyo tamaño vaya de mediano a pequeño.
- El SURPASS hiG 1200 está diseñado para grandes redes con configuraciones centralizadas.

2.7.4.1.2 SURPASS hiG 1000

Equipo diseñado para redes distribuidas cuyo tamaño vaya de mediano a pequeño. Su hardware cuenta con 4 módulos (Figura 36):

- **Banco de modems (MoPC):** se encarga del procesamiento digital de las señales provenientes de las llamadas telefónicas y soporta todas características de voz disponibles, además de todos los CODECS. Cada tarjeta dentro del banco de modems se encuentra directamente conectada a cuatro interfaces troncales E1 ó a un multiplexor ISDH STM-1.
- **Concetrador de paquetes (PHub):** es responsable por la comunicación con el controlador de la pasarela de medio y con el NetManager.

- **Conmutador Ethernet:** conecta al módulo SURPASS hiG 1000 a través de interfaces Gigabit Ethernet y Ethernet 100 bT a la red troncal IP.
- **Tarjeta de Jerarquía Digital Sincronica Integrada (ISDH):** éste módulo opcional permite la interconexión con la PSTN a través de interfaces STM-1 eléctricas u ópticas y se encarga de distribuir los E1s recibidos hacia los MoPCs a través de una conexión interna.

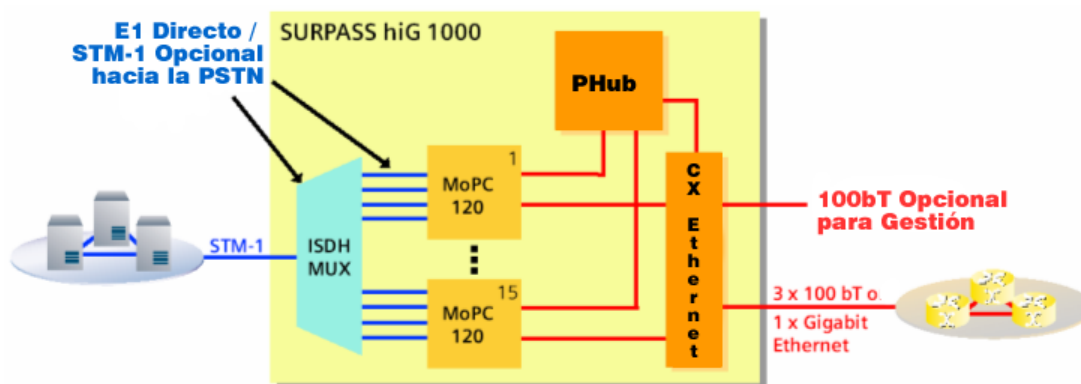


Figura 36 - SURPASS hiG 1000

2.7.4.1.3 SURPASS hiG 1200

Equipo diseñado para grandes redes con configuraciones centralizadas. Cuenta con una alta densidad de puertos disponibles. El SURPASS hiG 1200 cuenta con los siguientes componentes (Figura 37):

- **Controlador (SCE):** sincroniza tiempos, posee características de gestión y almacena datos de configuración para el SURPASS hiG 1200.
- **Procesador de llamadas (CPE):** gestiona el flujo de control de llamadas del sistema y usa el protocolo MGCP para comunicarse con el Softswitch SURPASS hiQ 9200.
- **Módulo de Intercambio Digital (DMX):** proporciona las interfaces físicas para los puertos TDM del SURPASS hiG 1200.
- **Módulo IP(IPM):** es el módulo Pasarela VoIP. Éste módulo suministra la interfaz con la red IP para el SURPASS hiG 1200, además de procesar las llamadas de voz.

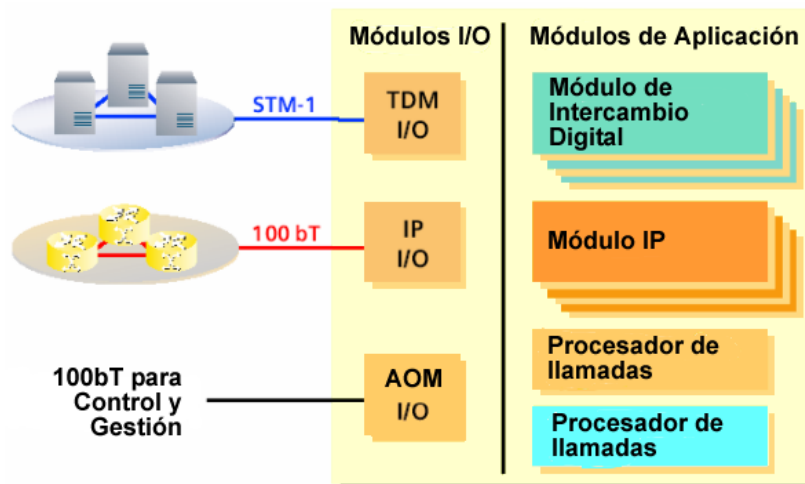


Figura 37 - SURPASS hiG 1200

2.7.4.2 SURPASS hiA

SURPASS hiA es utilizado para conectar usuarios de telefonía a la red de la nueva generación. Como muestra la figura, en el lado del suscriptor, SURPASS hiA usa la última versión de DLU⁶⁵ para líneas POTS y RDSI-BRA, la misma que utilizan los sistemas de conmutación EWSD. SURPASS hiA también soporta interfaces V5.x y está en capacidad de reutilizar los nodos de acceso EWSD DLU o V5.2.

El Controlador de Paquetes de Servicio (PSC) tiene las siguientes características (Figura 38):

- Funciones de conversión de medios usando CODECs VoIP estandarizados (tales como G.711, G.723 y G.729).
- Inteligencia para el procesamiento de llamada en conjunto con el Softswitch SURPASS hiQ 9200, con el cuál se comunica usando MGCP/ACP⁶⁶.
- Envía las tramas IP hacia la red de paquetes a través de módulos Gigabit Ethernet completamente redundantes

⁶⁵ DLU - Digital Line Units. Unidades de línea digital

⁶⁶ MGCP/ACP - Media Gateway Control Protocol/Access Control Protocol. Protocolo DE control de la pasarela de medios / Protocolo de control de acceso

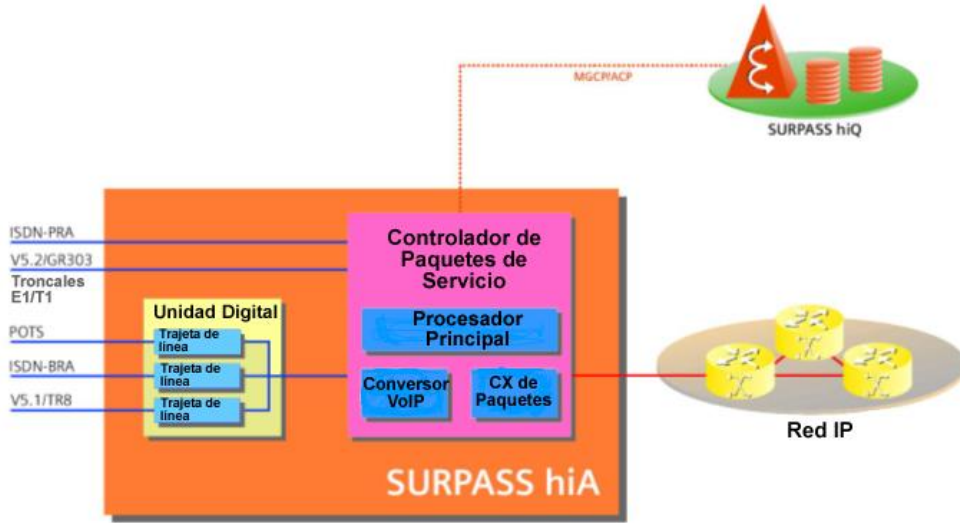


Figura 38 - SURPASS hiA

2.7.5 Pasarela de Señalización

2.7.5.1 SURPASS hiS

Posee una estructura ATM interna que garantiza el tratamiento de mensajes lo más rápido posible (Figura 39).

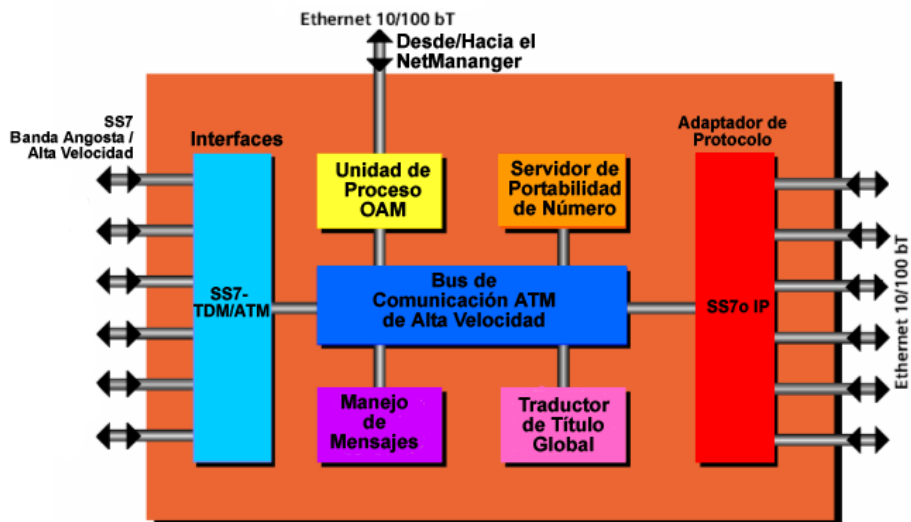


Figura 39 - SURPASS hiS

2.7.6 Servidor SIP Proxy y de Redireccionamiento SURPASS hiQ 6200

El **Servidor Proxy de Redireccionamiento SURPASS hiQ 6200** establece llamadas entre clientes SIP. Éste equipo asume el rol de 3 diferentes tipos de servidor. Ellos son:

- **Servidor de Admisión (registrador):** Acepta las solicitudes de registro por parte de los agentes de usuario. Aquí se incluye información de ubicación (URLs) para el agente de usuario y direcciones alternativas (o alias) desde las cuáles se podrían aceptar solicitudes.
- **Servidor Proxy:** Recibe solicitudes y respuestas SIP desde y para los agentes de usuario o en algunos caso responde solicitudes a nombre de ellos. Cuenta con acceso al servidor de directorio SURPASS hiQ 30.
- **Servidor de Redireccionamiento:** Envía las respuestas de vuelta al agente de usuario que las originó. Éstas respuestas incluyen el actual URL SIP donde el abonado llamante es alcanzable o al menos el URL del próximo Servidor Proxy disponible. También cuenta con acceso al Servidor de Directorio SURPASS hiQ 30.

2.7.7 Servidor de Gestión NetManager

Plataforma de gestión de arquitectura cliente/servidor con interfaces gráficas de usuario basadas en SNMP y JAVA/CORBA que corren sobre Windows NT. Gracias a las interfaces HTTP, es igualmente posible operar EWSD y SURPASS desde un navegador web, sin importar el hardware y software del operador. Puede ser incorporado sin dificultad en sistemas NetManager ya existentes que empleen servidores UNIX.

Cuenta con eficaces sistemas de localización de fallos, como el reconocimiento de alarmas de red. La documentación de usuario, disponible electrónicamente, sirve de ayuda en los procedimientos operativos y de mantenimiento interactivos.

2.7.8 Servidor de aplicaciones

2.7.8.1 Plataforma Abierta de Servicios SURPASS hiQ 4000

Es la plataforma utilizada para aplicaciones multimedia de Nueva Generación. En combinación con el **SURPASS hiQ**, ofrece interfaces abiertas de programación en diferentes bloques de aplicación (los bloques abiertos SURPASS), los cuáles permiten el desarrollo de servicios combinados de voz y datos mediante el

uso de APIs de alto nivel, mientras que aquellas de bajo nivel (basadas en Parlay 2.1) ofrecen el mayor control posible sobre cada función (Figura 40).

Los bloques abiertos SURPASS pueden ser accedidos a través de CORBA. El listado de bloques disponibles SURPASS es el siguiente:

- **callsetup bloc:** permite la iniciación de una llamada entre dos usuarios
- **internetbusy bloc:** notificación de llamada entrante mientras el usuario se encuentra en internet
- **conference bloc:** permite hacer control y configuración de conferencia
- **surfsyncrone bloc:** enlaza las sesiones de navegación de dos o más usuarios, de tal forma que puedan compartir el mismo contenido web
- **callhandling bloc:** ofrece control genérico de llamada multipartita y servicios de interacción de usuario a través del estándar Parlay 2. 1 standard

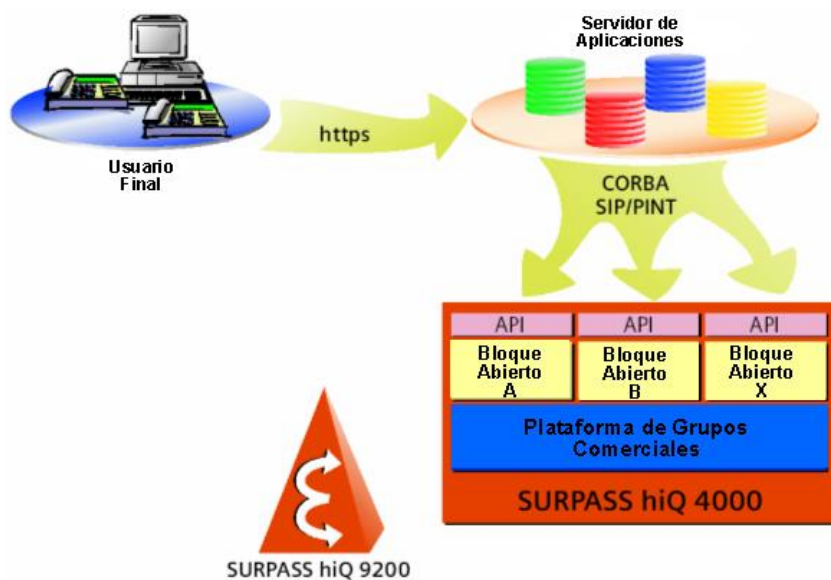


Figura 40 - SURPASS hiQ 4000

SURPASS hiQ 4000 corre sobre una plataforma comercial SUN Netra especialmente diseñada con software de capa de mediación usando arquitectura en clústers. Soporta perfectamente 100,000 usuarios multimedia de la red SURPASS.

2.7.9 Servidor de Recursos SURPASS hiR

SURPASS hiR™: El **SURPASS hiR** es un **Servidor de Recursos** completamente basado en IP que suministra anuncios e interfaces interactivas de usuarios para telefonía IP (detección de DTMF y reconocimiento de voz) . Actúa como un periférico inteligente controlado por el Servidor SURPASS hiQ.

Cuenta con interfaces estándar (MGCP/MEGACO) y arquitectura escalable. Un Servidor de Recursos de Contenido centralizado adicional garantiza la fiabilidad del sistema. Permite la creación de servicios mediante VoiceXML⁶⁷ y tecnologías de conversión texto-voz automática.

⁶⁷ VoiceXML : lenguaje de programación dedicado para servicios de voz, basado en la tecnología XML para Internet

CAPÍTULO III

DISEÑO DE LA METODOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN Y SU DESARROLLO

3.1 Introducción

Para que una red tradicional pueda migrar de forma transparente hacia nueva generación debe llevarse a cabo un estudio de todas las diferentes soluciones que se ofrecen en el mercado, en donde se comparen tecnologías rivales y se determinen las relaciones y dependencias entre tecnologías complementarias, para así encontrar la(s) más apropiada(s) a nivel tecnológico y económico. Un estudio de las soluciones existentes no brinda suficientes criterios para tomar una decisión; por lo que se deben tener en cuenta además limitaciones, factores económicos, sociales, de mercado e incluso políticos e históricos. Es por ello que la mejor forma de afrontar la migración hacia redes de nueva generación es mediante el diseño de una Metodología para planear la evolución de las redes, un proceso para modelar y agrupar diversas arquitecturas hacia una estructura común para la unificación de dichas tecnologías.

Definir una metodología como ésta requiere el seguimiento de diferentes pasos. El primero de ellos es cuestionarse la **Aplicabilidad** de la misma. En éste paso se analizan cada uno de los factores que directa o indirectamente influyen en la toma de decisiones. Posteriormente viene la **Abstracción** de las tecnologías en planos, la cuál permite estudiar determinados aspectos de una tecnología de forma aislada. Éste estudio por planos es complementado con un estudio de **Perspectivas**, el cuál brinda un listado de las características de la tecnología. Finalmente, al completar éstos 3 pasos ya se contará con criterio suficiente para plantear la **Metodología** debidamente documentada, la cuál servirá como base para diseñar un **Modelo de Implementación** para el desarrollo de la Aplicación Software.

3.2 Aplicabilidad

Los siguientes son los factores extrínsecos que determinan si un operador de telefonía fija debe o no migrar hacia una NGN.

- **Tiempo:** El tiempo que toma una tecnología en madurar y estabilizarse necesita ser evaluado y considerado en las estrategias de migración y evolución. Éste factor debe ser tenido en cuenta tanto durante la estimación del tiempo necesario para recuperar la inversión asociada al proceso de migración como durante el estudio de aceptación de la nueva tecnología. Por fortuna para Colombia, decenas de soluciones de conmutación de paquetes para telefonía fija ya han sido implementadas en otros países, factor que permite estudiar modelos externos y tratar de adaptarlos a la realidad nacional.

- **Redes existentes:** La aplicabilidad de una tecnología depende de la infraestructura de la red existente y sus capacidades. Dicha red limita las futuras tecnologías e introduce algunos requerimientos de interoperabilidad. Es por eso que uno de los factores más importantes a tener en cuenta a la hora migrar es determinar la compatibilidad de los equipos existentes con los posibles nuevos equipos. Dicha compatibilidad se comprueba mediante un estudio de las interfaces y protocolos usados tanto en equipos de conmutación de circuitos como de paquetes.
- **Financiación:** El costo de las tecnologías con relación a lo que éstas darán a cambio, determinará su aceptación. La implicación financiera sobre otras tecnologías ya implementadas debe ser tenidas en cuenta para prever los efectos de una posible sustitución. Pueden hacerse cálculos financieros, combinando las ganancias por la prestación de servicios, las inversiones, los costos de operación y la inversión en general, para obtener un reporte financiero apropiado que se adapte a la realidad nacional. Un estudio de ésta índole se encuentra fuera del alcance del presente proyecto.
- **Mercado:** Las tecnologías son aplicables solamente si existe o se percibe una demanda para los servicios ofrecidos. Un estudio de la demanda de servicios de telecomunicaciones en nuestro país es altamente relevante (Ej: Plan Decenal de Telecomunicaciones del Ministerio de Comunicaciones), pero se encuentra fuera del alcance del presente proyecto.
- **Ubicación Geográfica:** Aunque de suma importancia, para realizar un estudio geográfico deberá contarse con un escenario tangible en el cuál se pueda determinar la mejor ubicación de los nuevos equipos dependiendo de factores como espacio, seguridad y accesibilidad. Así mismo se deberá tener en cuenta la ubicación de los clientes con respecto al operador.

3.3 Abstracciones

Las opciones que tiene el operador deben ser comparadas en diferentes aspectos para luego sopesar y según las necesidades, deficiencias y capacidades de cada uno, hacer una buena elección. Para esto resulta prudente contar con diferentes abstracciones conceptuales de la misma tecnología o red, que den una referencia para comparar las arquitecturas desde diferentes planos. Como modelo de abstracción a seguir se recurre a un modelo usado por la ITU para describir las Redes Inteligentes (INCM - IN Conceptual Model), en donde se consideran los siguientes planos:

- **Funcional:** Representa una vista abstracta de las relaciones funcionales e interfaces sin importar la implementación física. Éste plano fue tenido en cuenta durante la descripción de las soluciones de próxima generación existentes en el mercado (capítulo II).

- **Físico:** Representa una vista abstracta de los elementos o bloques y sus conexiones y protocolos. Éste aspecto es cubierto en el capítulo II donde se describen los datos técnicos de cada uno de los equipos, incluyendo interfaces y protocolos.
- **Vista de Implementación:** Visualiza la aplicación completa de la tecnología con información física, geográfica, de conexión y de dimensionamiento. El cubrimiento de ésta vista se logra mediante la puesta en práctica de la aplicación desarrollada en un escenario tangible. La descripción de éste aspecto se incluye en el capítulo IV.

3.4 Perspectivas

A su vez, las características de la tecnología consideradas en la abstracción deben ser organizadas de alguna forma para luego poder hacer referencia a la información allí representada. Se recurre a 6 perspectivas que permiten evaluar la tecnología propuesta de próxima generación.

- **Gestión:** La perspectiva de gestión aplicada a una tecnología representa los requerimientos de gestión, que se subdividen gestión de red y de servicio. Dentro de la abstracción funcional de los equipos de próxima generación se distingue una entidad llamada Servidor de Gestión, la cual es descrita en el capítulo II.
- **Control de servicio:** Representa las perspectivas de prestación de servicios. Esta perspectiva contiene entidades que realizan procesos inteligentes y acceso a bases de datos. Existen dos equipos dentro de la abstracción funcional que realizan control del servicio. El primero de ellos es el Servidor de Aplicaciones y el segundo El Servidor de Características. Ambos equipos son descritos en el capítulo II.
- **Sostenimiento y Control de llamada:** La perspectiva de red representa todas las entidades responsables de proveer servicio de red extremo a extremo. La entidad funcional encarga de ésta tarea dentro de una red de nueva generación se llama Controlador de la Pasarela de Medios y también es descrita en el capítulo II.
- **Protocolo:** La perspectiva de protocolo se refiere a la representación de la pila de protocolos. Las entidades son llevadas a una representación razonable del modelo OSI (En la abstracción física). Los protocolos soportados por cada uno de los equipos descritos en el presente trabajo son incluidos dentro de un anexo.
- **Señalización:** La perspectiva de señalización se relaciona con las perspectivas de gestión y de sostenimiento y control de llamada. Entre cada una de estas, los puntos de referencia son establecidos a través de los protocolos y consistencia de señalización que deban mantenerse. A nivel de señalización se

debe tener en cuenta tanto la red de señalización No.7 como la señalización usada en conmutación de paquetes. Ambos aspectos ya fueron cubiertos los capítulos I y II.

- **Red:** La perspectiva de red representa todas las entidades de red responsables de proveer una red extremo a extremo. El principal factor a tener en cuenta a nivel de red lo constituyen las interfaces de cada equipo, las cuáles son incluidas dentro del capítulo II que describe los protocolos usados.

3.5 Metodología

A continuación se expone en forma de pasos lógicos el proceso modelado y desarrollo de una arquitectura común que permita la unificación de las diferentes tecnologías en juego. El siguiente modelo considera todos los factores nombrados en los 3 numerales anteriores. Así mismo, la metodología propuesta tiene en cuenta factores económicos y de mercado que no son objeto del presente proyecto. La metodología es presentada de forma conceptual, de tal manera que se aplicable a cualquier escenario.

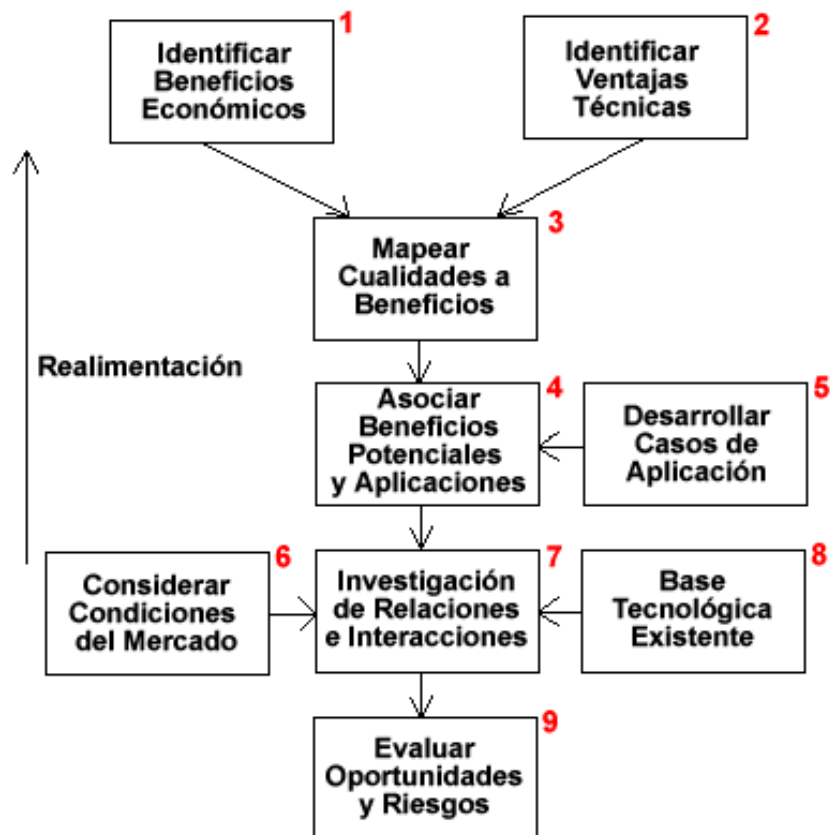


Figura 41 - Metodología para migrar hacia NGN

Los pasos iniciales, como se ilustra en la figura, son identificar y definir los **beneficios económicos (1)** y **ventajas a nivel técnico (2)** que implican la implementación de una nueva tecnología. Por separado, pero en paralelo, se genera un conjunto de **beneficios de negocio (3)**, que aunque no se incluye en el presente estudio, es un factor importante que no debe ignorarse. La coyuntura de estas etapas explica **cómo las capacidades aumentarán dichos beneficios (4)**. Entre mejor sea la tecnología, mejores serán los servicios que se pueden ofrecer y por lo tanto mayores las probabilidades de aumentar las ganancias, siempre y cuando exista un mercado para dichos servicios. Para evaluar la implementación de la tecnología de una forma más tangible, se pueden desarrollar y analizar **casos de aplicación técnica (5)** seleccionados cuidadosamente para determinar como un escenario en particular puede, en un futuro, acentuar los potenciales beneficios de un negocio.

Como los escenarios técnicos se sitúan en entornos reales, deben investigarse las **condiciones y consideraciones del mercado (6)**, tales como demanda, oferta, etc. y la **base tecnológica disponible (8)**, donde se incluyen precios, garantías, soporte técnico, etc.

Estas etapas arrojarán información que permitirá dimensionar las **relaciones e interacciones entre la tecnología en cuestión y su entorno (7)** no solo técnico sino también comercial. La etapa final del proceso, una vez realizado dicho dimensionamiento, será **evaluar las oportunidades y riesgos (9)** asociadas a cada escenario. Es de esperarse que cada escenario arroje diferentes respuestas ya que cada proveedor tiene sus propias necesidades y falencias. La flecha de realimentación indica que el proceso es iterativo. Por ejemplo, un futuro desarrollo de escenarios técnicos podría proporcionar más información sobre las capacidades técnicas.

Para llevar un registro escrito del seguimiento de cada uno de los pasos citados, se puede tener en cuenta los siguientes documentos, los cuáles facilitan una evaluación acertada de la evolución de la red y de la tecnología.

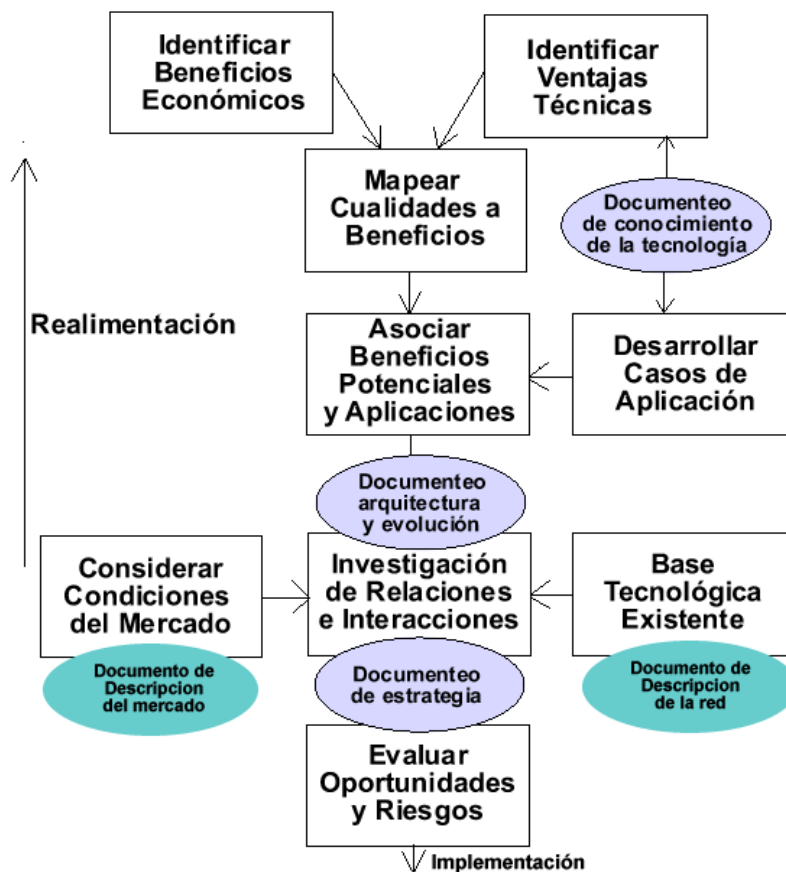


Figura 42 - Documentación de la metodología para migrar hacia NGN

- **Documento de Conocimiento de la Tecnología**

Descripción de cada una de las tecnologías candidatas, en la cual se documenten sus capacidades técnicas y casos de aplicación. El objetivo de éste documento es ilustrar al equipo técnico en cuanto a las ventajas y desventajas de cada equipo, así como su aplicabilidad. El capítulo II cubre ampliamente todos éstos aspectos.

- **Documento de Descripción del Mercado**

Una descripción de las percepciones y consideraciones de los consultores de mercado y negocios. Pueden utilizarse casos de aplicación como ejemplo. El documento debe describir las capacidades esperadas del servicio o los requerimientos de la red.

- **Documento de Descripción de la Red**

Descripción de la tecnología ya implementada. Deben responder “Qué interfaz debe usarse”. Se puede describir la infraestructura actual, las capacidades de los equipos, etc. Éste aspecto fue cubierto en el capítulo I y es complementado en el anexo donde se especifican los protocolos e interfaces de los equipos descritos en el capítulo II.

- **Documento de Arquitectura y Evolución**

Describe la evolución de la red o de la tecnología basada en el Documento de Conocimiento de la Tecnología relevante, en las descripciones del mercado y de la red. También se describe la interacción entre tecnologías y la introducción de nuevas tecnologías a las redes. El capítulo II no solamente incluye la descripción de los equipos de próxima generación, sino también las soluciones y estrategias propuestas por cada uno de los fabricantes.

- **Documento de estrategia**

Describe las decisiones hechas acerca de la migración y evolución a que se someterá la red. Este documento es el punto de referencia para otras divisiones y procesos que describan hacia donde debe ir la red, además del punto de partida para la implementación de la aplicación. El contenido de éste documento dependerá del escenario de aplicación de la presente metodología.

3.6 Modelo de implementación

Teniendo en cuenta las características de la metodología propuesta en donde se deben describir las tecnologías y sus relaciones, además de la reconocida eficiencia del lenguaje de modelado UML, se decidió hacer uso de técnicas de diseño orientadas a objetos durante la primera fase de desarrollo software que corresponde al proceso de modelamiento de la aplicación. El resultado es una herramienta que permite analizar la información que describe una tecnología desde diferentes perspectivas y que tiene la habilidad de asistir al usuario en la escogencia de la tecnología a implementar.

La parte de modelado, diseño, implementación, pruebas, manual del programador, interfaz de administrador y el contenido mismo de la aplicación se especifican en el ANEXO II.

CAPÍTULO IV

ADAPTACION DE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS EN EL AMBITO NACIONAL

4.1 Introducción

El ambiente actual de las telecomunicaciones está conformado por una amplia variedad de redes. La mayoría de estas redes son especializadas y diseñadas para proveer un servicio específico. Esta situación es el resultado de un proceso de evolución a través de la historia, que dificulta la creación de mecanismos que ayuden a reducir los costos de operación.

En un entorno multiservicio como el que se espera alcanzar, se deberá contar con redes NGN que ofrezcan servicios de comunicación, información y entretenimiento con la calidad y características que los usuarios demanden. Para lograrlo es indispensable la convergencia de las diversas redes actuales, en una red unificada, multiservicio, de datos centralizados y que ofrezca diferentes niveles de calidad y costos, en plataformas de servicio abiertas.

4.2 Características de la NGN

Las deficiencias fruto del llamado fenómeno “multired” pueden ser remediadas al diseñar una nueva plataforma en donde las líneas divisoras entre redes de telecomunicaciones, redes de datos y la transmisión de multimedia desaparecen. Para lograrlo, será necesario cumplir los siguientes requisitos:

- Las redes tendrán que ser capaces de manejar una amplia variedad de tráfico, desde transferencia de archivos sencillos hasta servicios de multimedia.
- Soportar acceso por hilos e inalámbrico con mucho más ancho de banda del disponible actualmente.
- Proporcionar altos niveles de QoS⁶⁸ donde se requiera.
- Entregar voz, datos y servicios multimedia en tiempo real a gran número de usuarios residenciales y corporativos.

Existen ciertos factores importantes que se deben tener en cuenta para alcanzar los requisitos listados. Entre los más relevantes se encuentran:

a. El medio

Los cambios que han ocurrido en el ambiente comercial de las telecomunicaciones durante la última década, reflejan el ambiente en el que la industria de las telecomunicaciones globales se ha estado moviendo. En la mayoría de países se ha visto como éste negocio pasa gradualmente del modelo estatal

⁶⁸ QoS- Quality of Service. Calidad de Servicio

de monopolios regulados a una industria competitiva que opera en un mercado abierto. En Colombia este proceso comenzó con la intención de privatizar empresas del gobierno y ha sido impulsado por la apertura progresiva de mercados de telecomunicación global. Factores como la deregularización, la privatización, y la competitividad, así como la calidad del servicio y la tecnología, han permitido la consolidación entre proveedores de servicio y vendedores de equipos y sistemas.

b. El servicio y el mercado

Éstos dos factores reflejan la continua ampliación de las posibilidades y características del cliente. Como ejemplos de las nuevas necesidades del mercado está el acceso rápido a la información, la facilidad de comunicación involucrando más de un medio, el mayor control por parte de los usuarios finales sobre los servicios y el mejoramiento en la calidad del contenido.

c. La tecnología

En la “sociedad de la información” de hoy en día, factores como el surgimiento de Internet y la masificación de las telecomunicaciones hacen cada vez más evidente la influencia de la tecnología en la formación de las expectativas del cliente. Internet, con las tecnologías que popularizó, es quizá la mayor fuerza tecnológica de nuestro tiempo. Internet a integrado diferentes tecnologías tales como la fibra, la microelectrónica y el software.

4.3 Características de la PSTN y de las NGN

A continuación se describen las características más importantes de la PSTN y las de las Redes de Próxima Generación.

Características de la PSTN

- La infraestructura de señalización y control de PSTN y sus protocolos asociados están optimizados para proveer y controlar de la voz.
- La infraestructura de control de PSTN es propia, y por consiguiente cerrada a otros proveedores de servicio.
- El equipo usado por el cliente para el acceso en PSTN tiene capacidades muy limitadas y es analógico por naturaleza.
- El control y la gestión en PSTN son dominios totalmente separados con diferentes requisitos. Los requisitos de la señalización en PSTN y el control generalmente son mucho más sensibles al tiempo real, y requieren mayor fiabilidad y robustez, que los requerimientos de la gestión de PSTN (operación, administración y mantenimiento, OA&M).

Características de las NGN

- La red de transporte fundamental en NGN está indiscutiblemente basada en paquetes. Esta infraestructura de transporte por paquetes debe soportar una gran variedad de niveles de calidad de servicio (QoS) haciendo posible servicios que involucren una combinación arbitraria de voz, video, y datos.
- La necesidad de soportar servicios multimedia de banda ancha lleva a que la infraestructura de control deba ser optimizada para servicios de paquete con QoS. No obstante, tendrá que exhibir un alto grado de fiabilidad y robustez, como la señalización en el PSTN.
- La infraestructura de control y la arquitectura de servicio de NGN tiene que estar abierta de tal manera que permita a otros proveedores de servicio integrar fácilmente sus servicios con ésta.
- Dada la naturaleza de los servicios soportados por NGN, el equipo del cliente encargado de la entrega del servicio será más sofisticado que el teléfono en la PSTN. Las NGN, llegará a soportar un amplio rango de dispositivos conectados por cable e inalámbricos y aparatos que van desde teléfonos de pantalla a sofisticados puestos de trabajo multimedia y centrales de multimedia. Aunque en la etapa inicial de la migración en Colombia no se considere la reposición de los teléfonos tradicionales.
- Finalmente, la división entre control y gestión ya está empezando a desaparecer y desaparecerá completamente en NGN. Las funciones de gestión y servicio, para una red de gran magnitud, están empezando a requerir desempeño en tiempo real debido al crecimiento de las expectativas provocadas por Internet. Las funciones de gestión y control en NGN ya no serán distinguibles y necesitarán ser soportadas por la misma arquitectura.

4.4 Diferencias entre Internet y las NGN

Aunque tanto Internet como NGN se basan en conmutación de paquetes, exhiben altos grados de adaptabilidad y soportan equipos sofisticados de clientes para la entrega de servicios, hay dos diferencias fundamentales entre ellos. Una es que el Internet actual no puede garantizar confiabilidad ni calidad del servicio de transporte de voz. Eso no será así para las NGN dónde deberán diseñarse y garantizarse la QoS y la confiabilidad de los servicios. La otra diferencia principal es que la arquitectura de servicio en Internet es “improvisada”: Los servidores de aplicaciones suelen estar situados en los extremos de la red y cada servicio es construido a su manera, mientras se distribuye, sin utilizar una arquitectura unificada. NGN, por otro lado, necesita tener una arquitectura sofisticada y unificada que optimice la distribución de servicios entre los servidores de la red y los sistemas finales, y conectarlos a un ambiente de creación de servicios. En ausencia de tal arquitectura unificada de servicio, es poco factible que Internet, incluso con capacidades mejoradas

para suministrar QoS pueda llegar a ser la infraestructura apropiada para desarrollar los servicios del futuro. No obstante, no hay ninguna duda que las NGN heredarán más de Internet que de la PSTN.

4.5 Evolución hacia NGN

La pregunta fundamental que debe hacerse ahora es cómo se va a dar la transición de las tecnologías actuales (PSTN e Internet) a NGN, teniendo en cuenta que tal transición debe aprovechar la gran inversión realizada por los operadores en las redes existentes.

Curiosamente, el motor para la evolución hacia NGN son, al parecer, las aplicaciones de voz sobre paquetes (VoIP). Esto puede parecer extraño al principio ya que los servicios de voz proporcionados por PSTN/IN actualmente son ofrecidos universalmente en una forma más o menos óptima.

La aparición y proliferación de una infraestructura universal de red de paquetes, ha impulsado a los proveedores de servicio a cambiar lo que en un momento dado fue una tecnología de larga distancia y baja calidad (internacional) a un sistema que se equiparará económicamente a las capacidades de servicio de PSTN. Pero a diferencia de la PSTN, esta nueva infraestructura tendrá potencial casi ilimitado para proporcionar nuevos servicios, incluyendo comunicación multimedia, convirtiéndose así en el comienzo de NGN

La interconexión a PSTN es necesaria para permitir la comunicación punto a punto de usuarios PSTN. Cuando las funciones de una central de conmutación son distribuidas como se muestra en la Figura 43, se tiene un juego de funciones combinadas en lo que ahora es un conmutador distribuido. Pero ahora se necesitan protocolos para la comunicación entre los componentes distribuidos. Existen muchas posibilidades. Lo que se ha logrado en esta arquitectura de transición, sin embargo, es la separación del control de transporte (conexión) y del control de llamada (sesión).

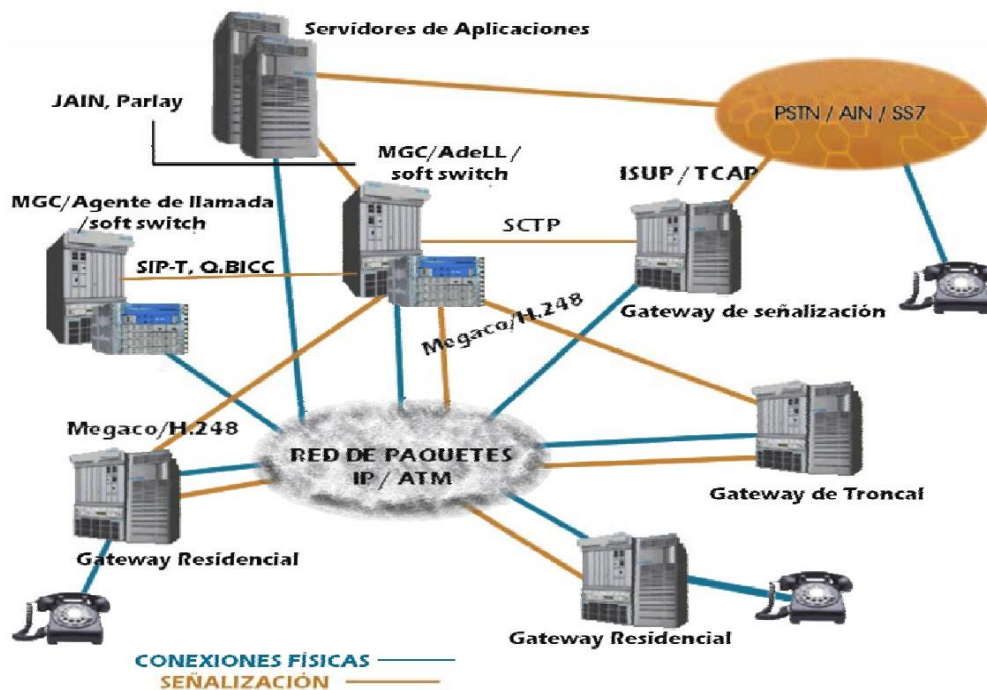


Figura 43⁶⁹ - Evolución hacia NGN

Éste es un gran paso en el camino de evolución de la red hacia la arquitectura NGN. Inicialmente, será imposible contar con un Entorno de Programación Distribuido (DPE) debido al poco desarrollo de los productos de middleware. Esto obliga a la adopción de un número creciente de protocolos para manejar la comunicación entre componentes y las necesidades de cada aplicación. Cuando se dé el despliegue del DPE, se necesitarán sólo las partes relacionadas con la aplicación de estos protocolos ya que éste se encargará de los niveles más bajos de comunicación en un ambiente distribuido.

La convergencia de redes traerá a Colombia un impacto tecnológico, económico y social. La inversión que hagan los operadores de telefonía fija será para brindar a la población nacional un mejor servicio de telefonía fija y muchos otros nuevos servicios, lo que implica un mejoramiento en el nivel de vida de los usuarios. Esto será un gran aporte para el desarrollo del país.

⁶⁹ JAIN / Parlay - Interfaces para programación de interfaces para conmutadores y otros equipos NGN

4.6 Conclusiones Generales

4.6.1 Aspecto Económico de la integración de Internet y la Telecomunicaciones

No todas las empresas se ven afectadas económicamente de la misma manera. Desde el punto de vista de los Portadores, se debe tener en cuenta su estructura de costo, además de la forma y momentos en los que ésta puede verse afectada, ya sea a nivel de servicio o de infraestructura, por las oportunidades de integración. Es difícil conocer en detalle el balance económico de grandes empresas, ya que esta información es por lo general confidencial, y las nuevas empresas tienen grandes interrogantes en este aspecto debido al nuevo software y hardware con su impacto operacional desconocido. De manera que no es mucha la información con la que se cuenta al respecto, y no es objeto de este estudio profundizar en este aspecto. Desde el punto de vista de las empresas, se deben tener en cuenta aspectos de gran importancia como el tipo de acceso, los aspectos administrativos, la red en sí y sus servicios de comunicación y la depreciación y amortización de los equipos.

Por lo general, el costo de las empresas se verá representado en su mayor parte por la construcción y operación de la red como tal, mientras que para los Portadores su mayor gasto será por el uso de la red por parte de sus clientes así como las regulaciones pertinentes. Por lo tanto, las empresas tendrán mayor control sobre la demanda, patrones de uso, niveles de tráfico, requerimientos de QoS, y utilización de la red. Lo que obliga a los Portadores a recurrir a una elaborada publicidad televisiva y costosas promociones para atraer clientes hacia los servicios ofrecidos. En conclusión, el conocimiento detallado de la demanda, patrones de uso, niveles de tráfico, requerimientos de QoS, y utilización de la red dará un muy buen indicio de la parte de la red que puede verse afectada de inmediato por la integración de Internet y la Telecomunicaciones.

El mayor impacto a largo plazo que experimentarán los Portadores a causa de la integración de Internet y las Telecomunicaciones, será la disminución de gastos operacionales de la red una vez dada la convergencia. Mientras que los operadores existentes tendrán que experimentar con las nuevas tecnologías, los nuevos operadores implementarán redes 100% NGN.

4.6.2 Impacto de la regulación

Hay autores quienes insisten que al final prácticamente no habrá regulación alguna para servicios como telefonía IP. Esto es muy factible y puede llegar a ser cierto, pero hoy la regulación está teniendo gran impacto, especialmente para los Portadores. Algunas regulaciones desfavorecen la integración de Internet y la Telecomunicaciones, mientras otras facilitan las cosas. Sus efectos dependerán de la colisión de las nuevas tecnologías y regulaciones diseñadas para otras tecnologías. Algunos de los efectos más extraños se presentan en el campo de las comunicaciones internacionales, regidas por diferentes tarifas en cada país.

No en muchos países se ha legalizado la telefonía IP, tecnología que le compete directamente a los proveedores de servicio de telefonía. En algunos países las empresas proveedoras de servicio de telefonía son propiedad del gobierno. En Colombia, hasta hace pocos años, las telecomunicaciones fueron un monopolio legal. En la última década han surgido importantes cambios como la abolición de dicho monopolio, el nacimiento de nuevas empresas de telecomunicaciones y la implementación del servicio de tarifa plana para el acceso conmutado a Internet, lo cuál favorece considerablemente la economía de los suscriptores.

Para un gobierno es inherentemente difícil la prohibición de llamadas de computador a computador, para esto sería necesario analizar el contenido de los paquetes, de lo contrario la voz pasaría como una aplicación de datos. La legalización de pasarelas que soporten llamadas IP teléfono a teléfono puede ser un poco más sencilla.

La regulación no favorece de igual forma a todos los países, ya que hay algunos para los cuales el costo de la conexión con otro determinado país es mucho más alto que para otros países.

En el caso de Estados Unidos y Europa, no se le ha prestado mayor atención a la regulación de la telefonía IP, ya que la calidad de este servicio no es comparable con el prestado por las redes públicas de telefonía. Ésta situación favorece a los proveedores de telefonía IP y incentiva el mejoramiento de este servicio.

Una forma de solucionar este problema es enrutando las llamadas telefónicas internacionales sin necesidad de utilizar la red pública internacional. Aquí es donde entra en juego la telefonía IP. Una llamada puede ser enviada desde un computador en un país A hacia otro computador en un país B, o utilizando pasarelas para enviar las llamadas de la red local del país A hacia la red local del país B. De esta manera la red internacional de telefonía y sus potencialmente altas tarifas pueden evitarse por completo.

4.6.3 Impacto del acceso conmutado a Internet

El servicio de acceso conmutado a Internet mencionado anteriormente, trajo como consecuencia la congestión de las redes de conmutación de circuitos debido a las inesperadas llamadas de excesivamente larga duración, llamadas para las cuales no fue planeada, dimensionada ni diseñada la PSTN. En algunos países se ha solucionado este gran problema identificando las llamadas de Internet y redireccionándolas hacia los ISPs para evitar la sobrecarga de la PSTN.

Una llamada de acceso a Internet dura en promedio 20 minutos, mientras que una llamada de voz dura entre 3 y 5 minutos⁷⁰. La probabilidad de que una llamada de voz dure más de 1 hora es del 1%, contra el 10% para las llamadas de acceso Internet. Como resultado, el acceso conmutado a Internet satura los conmutadores locales incrementando considerablemente el número de llamadas bloqueadas. Hoy en día la tasa de bloqueo

⁷⁰ Atai, A; y J. Gordon. 1997. "Architectural Solutions to Internet COngestion Based on SS7 ans Intelligent Network Capabilities"

de llamadas es el principal indicador de la calidad del servicio. Por otra parte, el ancho de banda de los circuitos de voz, está siendo subutilizado ya que los usuarios de Internet tienen a su disposición solamente alrededor del 20% de la capacidad máxima. La situación se complica aún más debido a la implementación de la tarifa plana para acceso a Internet, la cual incrementa la duración de las llamadas al doble. Todos estos factores hacen necesaria la implementación de una solución que permitan diferenciar el tráfico de datos del tráfico de voz y darle a cada uno el debido manejo para así descargar la PSTN.

4.6.4 La voz como una aplicación multimedia

Gracias a la flexibilidad de las redes de paquetes para el transporte de voz, puede pensarse en la implementación de diferentes aplicaciones de voz y audio adaptando las tasa de transmisión, los codificadores y las opciones de calidad. Como ejemplo está la voz de alta calidad para conferencias, o música con calidad de CD. La voz paquetizada debe ser enviada como una señal de tiempo real, y los archivos de audio pueden ser enviados usando un bajo ancho de banda a una tasa menor que la utilizada por aplicaciones de tiempo real, para ser escuchados posteriormente; o por el contrario, podría enviarse una acumulación de archivos de audio utilizando un alto ancho de banda, mayor que el de las aplicaciones de tiempo real. Con la integración de Internet y las telecomunicaciones, se hace posible el transporte de todas las comunicaciones sobre una red IP, o la utilización de interfaces Web para controlar la comunicación cuya porción de voz sería aún transportada sobre la red de conmutación de circuitos. Así se daría una convergencia a nivel de control.

Por otro lado, en la ausencia de la legislación para regir la infraestructura nacional de la información, los inversionistas terminarán por insistir en ofrecer redes especializadas diseñadas para soportar, de manera óptima, las necesidades de aplicaciones específicas, así estas se basen en viejas tecnologías (como la conmutación de circuitos). El grado de ocurrencia de este hecho dependerá del tamaño del mercado potencial para dichas aplicaciones y el deseo de los usuarios de pagar por la optimización de los servicios.

Finalmente, el ámbito de los negocios relacionados a la industria de las telecomunicaciones está cambiando con una rapidez nunca antes vista. Tecnológicamente hablando, el crecimiento se experimenta a medida que los expertos en telecomunicaciones y redes de datos se enfrentan a retos cada vez mayores, mientras la comunidad aprende cada día más lo relacionado al tema de las comunicaciones. Hace unas décadas, la información era menos divulgada y los desarrollos tecnológicos se daban aisladamente unos de otros.

Para concluir, se exponen los principales factores que debe tener en cuenta el operador de una red de telefonía fija para escoger correctamente los productos cuando se enfrenta con la amplia gama de equipos disponibles actualmente en el mercado para migrar hacia una Arquitectura de Nueva Generación. Esta escogencia es la clave para una exitosa migración.

4.6.5 Factores a tener en cuenta en el proceso de escogencia de equipos

4.6.5.1 Características

A la hora de adquirir un nuevo equipo NGN, es importante que la empresa prestadora de servicio de telecomunicaciones sea muy explícita a cerca de sus propias necesidades y que confirme que éstas sean soportadas por el producto bajo consideración, verificando funcionamiento y aceptación por parte de los usuarios.

Las características se pueden categorizar así:

- **De línea:** Las que primordialmente afectan la forma como un terminal interactúa con el sistema (llamada en espera, transferencia de llamadas, conferencia de llamada, etc)
- **De red:** Las que afectan a los usuarios de todos los sistemas interconectados a través de la red (VPN, emulación de PBX, etc).

Así mismo, si se planea implementar un nuevo servicio, se deberá estudiar escenarios que sirvan como ejemplo para determinar la posible aceptación por parte de los usuarios potenciales.

4.6.5.2 Simplificación de la utilización de los servicios

Por lo general, los servicios con características de difícil uso no son bien aprovechados. Por esto el uso de los productos debe ser natural, es decir, más amigable para el usuario, para lo que debe realizarse un estudio de la habilidad de la población para interactuar con determinadas interfaces. Desafortunadamente un estudio de ésta naturaleza resultaría muy complicado, además de costoso, razón por la cual se opta por “ponerse en el lugar del cliente” para determinar si las funciones del producto serán o no subutilizadas.

4.6.5.3 Tarificación y Contabilidad

Tarificación, seguridad o confiabilidad son aspectos bien conocidos por los operadores en el entorno de la telefonía básica pero ¿que cambios en la filosofía se requieren para integrar satisfactoriamente Internet con las tecnologías de telecomunicaciones? La forma como los servicios deberán ser tarificados y el impacto en los requerimientos de tarificación son factores que deberán re-evaluarse al implementar servicios NGN. Por

ejemplo, los servicios provenientes de Internet son gestionados con herramientas que permiten fijar tarifas teniendo en cuenta patrones y estadísticas de uso de la red, factores que actualmente no son muy tenidos en cuenta en el ámbito de la telefonía fija.

4.6.5.4 Continuidad de los equipos existentes

A la hora de integrar los servicios de Internet a una red de telecomunicaciones existente, será necesario interconectarse con los formatos de transmisión y estándares de señalización de los equipos existentes. Estos formatos y estándares incluyen elementos tales como líneas análogas e ISDN, troncales digitales, sistemas de transmisión digital y sistemas de tonos multifrecuenciales así como sistemas de señalización tanto fuera como dentro de banda. Por eso, antes de adquirir un equipo NGN deberá asegurarse su compatibilidad con los equipos existentes mediante el estudio de protocolos e interfaces.

Por otro lado, si un servicio que viene siendo prestado cuenta con buena acogida, éste no debe verse afectado con la entrada de nuevos equipos. Es recomendable conservar las interfaces hombre máquina para los técnicos, de forma que se puedan ahorrar costos asociados al re-entrenamiento de personal. Desde el punto de vista del usuario, otro aspecto importante del soporte de dichos equipos es la transparente migración, lo cuál implica que la operación de los nuevos equipos no deberá cambiar con respecto a los existentes. A pesar de que las expectativas están aumentando, ésta meta es una de las más difíciles de alcanzar.

4.6.5.5 Compatibilidad con Estándares

Lo que hace difícil la compatibilidad entre estándares es el hecho que mientras algunos estándares importantes (H.323) son publicados y alcanzan cierto grado de estabilidad, otros están siendo todavía desarrollados.

La compatibilidad cobra especial importancia en las siguientes áreas:

- Línea telefónica e interfaces troncales, incluyendo señalización
- RDSI
- Estándares DSL
- Estándares básicos de voz sobre IP
- Estándares para pasarelas y gatekeepers, incluyendo control de la pasarela de medios
- Conferencia Multimedia
- Mecanismos de QoS
- Estándares de Integración Computador/Teléfono
- Estándares de Red Inteligente

- Gestión de Red
- Directorio
- Seguridad

4.6.5.6 Capacidad y Escalabilidad

Debe considerarse la limitación de la capacidad de una red, cuyos parámetros se relacionan con el número de líneas o de llamadas soportadas por el equipo. La escalabilidad depende de la capacidad. El soporte para equipos de otros fabricantes también es vital.

4.6.5.7 Extensibilidad

Más que el crecimiento físico, la extensibilidad hace referencia al aumento de las capacidades de la red (ancho de banda, número de usuarios y de servicios, etc.).

4.6.5.8 Calidad de Servicio

A pesar del bajo ancho de banda con que cuenta la PSTN, ésta presenta una mejor calidad de voz que la Telefonía IP. Por esta razón, los usuarios acostumbrados a la calidad ofrecida por la PSTN no estarán dispuestos a sacrificarla para utilizar nuevos servicios que seguramente no son de primera necesidad para ellos. Por razones sociales y educacionales, la población promedio en Colombia se limita a la utilización del servicio de la llamada básica de la PSTN, para ellos los demás servicios son muy difíciles de utilizar o sencillamente no los conocen.

Existe una relación proporcional entre calidad de servicio y el costo asociado. En últimas dependerá de las capacidades económicas del mercado el poder ofrecer una calidad mayor o menor.

La calidad de servicio en redes de telecomunicaciones no se refiere únicamente a la calidad de voz sino también a parámetros como el tiempo en escuchar el todo de invitación a marcar, el tiempo en el que se establece la llamada una vez marcado y el porcentaje de bloqueo. La ITU y TELCORDIA han publicado estándares con respecto a todos éstos parámetros.

Los estándares utilizados en las redes de datos son completamente diferentes. Dichos parámetros incluyen la probabilidad de perder, duplicar o enrutar mal los paquetes, así como las estadísticas del retardo de los mismos. Ésta diferencia de parámetros es precisamente lo que ha complicado la publicación de estándares de calidad claros con respecto a la Voz sobre IP.

4.6.5.9 Confiabilidad

Las características específicas con las que deben contar los equipos para alcanzar un nivel de confiabilidad aceptable incluyen tolerancia a fallos, redundancia, tarjetas intercambiables en caliente y la capacidad de mantener las llamadas establecidas bajo condiciones extremas tales como catástrofes o emergencias.

4.6.5.10 Mantenimiento

Uno de los factores que mas atrae a los operadores a migrar es la disminución en los costos de operación y mantenimiento en caso de eventuales fallos que puedan afectar la disponibilidad de la red. La probabilidad de ocurrencia de éstos fallos será menor, y dado el caso que se de, será más fácil solucionarlos si se cuenta con total respaldo del proveedor.

La red de telecomunicaciones y las de datos, dado su crecimiento por separado, cuentan con parámetros de gestión diferentes, factor que dificulta la implementación de soluciones de gestión conjuntas.

Un equipo de fácil mantenimiento es aquel cuyas tarjetas se puedan reemplazar sin afectar el resto del sistema ni el procesamiento de llamadas.

4.6.5.11 Seguridad

La PSTN, gracias a su red aislada en la que sólo se maneja tráfico telefónico, cuenta con un nivel de seguridad aceptable para las necesidades del usuario promedio en Colombia. Si se piensa en integrar servicios de Internet a ésta red, los requerimientos de seguridad deberán ser replanteados debido a las ya conocidas flaquezas que presenta Internet en el tema de seguridad. Dichos requerimientos deberán tener en cuenta factores como encriptación y validación segura de usuarios, entre otros.

4.6.5.12 Servicios de Soporte

Cuando un operador compra un equipo debe tener en cuenta no solo las características del mismo, sino también el soporte ofrecido por el proveedor. Existen 3 factores importantes para decidir que proveedor constituye la mejor elección:

- Entrenamiento: para el personal que estará encargado del equipo, esto incluye labores de configuración y mantenimiento
- Ingeniería/Configuración/Planeación de red: algunos ofrecen dentro de su portafolio, servicios de planeación y dimensionamiento de la red, basándose en información acerca de la demanda de tráfico o en la base de usuarios, o servicios de soporte vía telefónica o web.

- Operación de Red: existen operadores que ofrecen éste servicio, el cual incluye la operación y mantenimiento de los elementos de red desde centros de operación remotos

De éstas 3 características dependerá los contratos y subcontratos que se deben celebrar para suplir las necesidades.

4.6.5.13 Costo del Ciclo de Vida

Para la mayoría de las empresas, el costo asociado a la propiedad de la red depende directamente del costo no solo de inversión de los equipos, sino también de mantenimiento, y operación de los mismos a lo largo de sus ciclos de vida. Estos factores determinan el impacto económico de la red misma.

Deben realizarse estudios económicos comparando los costos de adquisición y operación del sistema de diferentes proveedores, analizando el ciclo de vida ofrecido por el proveedor y corroborar su veracidad.

Es importante no olvidar que el verdadero objetivo es entender las necesidades del usuario en detalle para construir productos que las soporten. Esta es la razón por la cual el ofrecimiento de una plataforma multiservicio deberá hacerse depender de la verdadera necesidad del usuario y no del simple deseo del operador por contar con equipos de última generación.

Las Redes Inteligentes, las cuales permiten el ofrecimiento de servicios y aplicaciones en tiempo real, han sido también utilizadas para integrar diferentes infraestructuras tales como la telefonía fija y la telefonía celular gracias a que varios de los equipos de su infraestructura son computadores convencionales interconectables a través de redes de datos como Internet. Es por esto que las Redes Inteligentes son el principal candidato para iniciar la integración de la PSTN con Internet.

Por otro lado, la infraestructura de gestión para la PSTN, conocida como TMN (Telecommunications Management Network) es la encargada de gestionar el tráfico de la red y por lo tanto de enfrentarse a los problemas de sobrecarga de la misma asociados al acceso conmutado a Internet. Por su parte, las redes de datos presentan problemas de sobrecarga, generalmente cuando existe tráfico de voz. Ya que los problemas de ambas redes son similares puede pensarse en aplicar una solución también similar, como la que ya se ha implementado en la PSTN. Es así como se espera que una vez lograda la integración PSTN-Internet, los mecanismos de gestión de tráfico de la PSTN puedan adecuarse a tráfico IP.

4.7 Conclusiones del Proyecto

Como resultado de este trabajo se tiene una metodología que facilita a los operadores de telecomunicaciones a nivel nacional la implementación de redes de Nueva generación y la coexistencia de las mismas con la infraestructura actual.

La parte de dicha metodología referente a la tecnología se implementó en forma de portal web (ngncolombia.unicauca.edu.co), al que pueden acceder los operadores de telecomunicaciones interesados para registrarse y hacer uso de un asistente que le muestra la(s) solución(es) NGN más viable(s) para su empresa teniendo en cuenta la compatibilidad, los servicios (y su calidad), y la escalabilidad de las soluciones ofrecidas por Alcatel, Cisco, Ericsson, Nortel y Siemens. Dicho portal web también podrá ser visitado para conocer información general sobre NGN y las soluciones y equipos de los proveedores mencionados. Además, tiene vínculos para descargar toda la información referente al presente trabajo (monografía y anexos) y otros documentos relacionados con NGN.

Como complemento del portal web, existe una interfaz de administrador que permite gestionar el portal mismo y las bases de datos que contienen toda la información de las soluciones y equipos NGN mencionados.

Teniendo en cuenta el gran número de proveedores de equipos NGN, y la limitada información al respecto, resultaría muy extensa la implementación de una aplicación que incluya absolutamente todas las posibilidades del mercado, es por esto que se consideraron solo las propuestas de algunos de los proveedores que cuentan con representantes en Colombia para de esta forma hacer más aplicable el asistente del portal web en ámbito nacional.

Como escenario tangible para la metodología se utilizó TELECOM Popayán, en donde el Ingeniero Javier Barahona de la sección técnico-operativa de la empresa probó el asistente del portal y sugirió las siguientes recomendaciones, que deben tenerse en cuenta para una segunda fase de este proyecto:

Portal Web

- Enriquecer el glosario para que el portal sea útil no solamente a personal técnico.
- Utilizar un lenguaje menos técnico.
- Desplegar las imágenes más grandes.
- Asegurarse de que la página corra en Netscape.

Asistente:

- Verificar la claridad de las preguntas del asistente.
- Explicar el objetivo de cada pregunta.
- Incluir datos reales como matrices de tráfico y de interconexión.
- Permitir finalizar el asistente incluso cuando la señalización no sea SS7 versión 2 y al final hacer la aclaración necesaria y mostrar el cuestionario respondido.
- Hacer las preguntas referentes a la congestión por acceso conmutado a Internet, por separado para cada central.
- Cuando al final del asistente no se obtienen soluciones recomendadas, sino un mensaje de advertencia, es necesario mostrar el todo cuestionario con las respuestas marcadas por el usuario.
- Una vez finalizado el asistente, cuando se obtienen las soluciones recomendadas, especificar el proveedor y crear vínculos hacia la descripción e imagen de el (los) equipo(s) mencionado(s) en la solución, y ubicar la central del usuario en la solución propuesta
- No mostrar el número de las soluciones, solo el nombre.

La segunda fase también debe incluir el estudio económico y el de mercado, mencionados en la metodología, y mejorar la interfaz de administrador del portal web para que pueda almacenar datos estadísticos de las visitas de los operadores y el resultado de las mismas.

Una vez finalizada la segunda fase del proyecto se habrá implementado por completo la metodología fruto del presente trabajo y se contará con una herramienta de gran utilidad para los operadores de telecomunicaciones que en un momento dado se vean enfrentados a la necesidad de migrar sus redes hacia una arquitectura de nueva generación, encontrando una guía completa (económica, técnica y de mercado) que les facilite la toma de esta importante decisión. Con el soporte de la primera fase de la aplicación podrán encontrar una respuesta desde el punto de vista de técnico.

La mejor forma de divulgar los trabajos de investigación, incluso si son puramente teóricos, es a través de Internet, es por esto que recomendamos que en un futuro se exija para los trabajos de grado no solamente una monografía sino también una página web que contenga la información de la misma.

ANEXO I

TECNOLOGÍAS DE TELEFONÍA FIJA VIGENTES EN COLOMBIA - DATOS TÉCNICOS

1. SIEMENS (Central EWSD)

1.1. Gestión

Basado en una arquitectura de software modular, sus principales funciones son:

- Gestión de fallas. Corto ciclo de vida de la alarma desde la ocurrencia de la falla hasta su arreglo.
- Gestión de configuración (de red y de suscriptor).
- Gestión de contabilidad (carga completa y proceso de mediación).
- Gestión de Desempeño (utilización optimizada de los recursos de la red).
- Gestión de seguridad (Autenticación, control de acceso, integridad del sistema)
- Disponibilidad. (Redundancia, Agrupación de equipos, refuerzos y reparaciones)
- Escalabilidad. (de una simple máquina a una arquitectura cliente/servidor)
- Modularidad. (Aplicaciones de valor agregado en la gestión de red y de servicio)
- Integración (Protocolos estandarizados e interfaces abiertas)

2. Ericsson (AXE)

2.1. Plataforma

- Basado en procesadores Pentium II: con uno o tres discos duros de 18 Gbytes (dependiendo de la configuración), unidades de cinta de audio digital (digital audio tape - DAT) o de almacenamiento de datos digitales (digital data storage - DDS), puertos Ethernet de 100 Mbit/s, módulos con tarjeta PCI (PMC para el soporte de las comunicaciones, y fuente de alimentación.
- Sistema operativo Microsoft Windows NT. Muchos vendedores de software de terceros proporcionan productos para este sistema operativo.
- Software Microsoft Cluster Server (MSCS) para servidores de alta disponibilidad. En la actualidad el MSCS soporta un agrupación de dos nodos, definiendo la interdependencia entre servicios y gestionando su rearranque, haciendo con ello al sistema seguro ante fallos.
- Gestión de disco y gestión de datos — El Gestor de Volúmenes (Volume Manager) soporta la gestión en línea, la reconfiguración, y la recuperación rápida ante fallos; Diskkeeper gestiona la desfragmentación; WinZip gestiona la compresión de datos; el software de respaldo gestiona dicho respaldo y la clonación de discos.

- Conectividad con el OSS — se usan varios protocolos comerciales, incluyendo la llamada de procedimiento remoto (remote procedure call - **RPC**), el protocolo de control de transmisión / protocolo de Internet (transmisión control protocol/Internet protocol - **TCP/IP**), y el protocolo Internet inter-ORB (**IIOB**).

2.2. Interfaces de comunicación de datos en AXE: productos abiertos incluidos en el sistema

- **Procesador regional con bus PCI (Regional Processor with PCI bus - RPP):** Situado como un procesador regional (**RP**) ordinario. Soporta aplicaciones relacionadas con la comunicación de datos, ofrece toda una gama de interfaces de hardware abiertos, aplicaciones de software, y un completo entorno de desarrollo. Proporciona soporte mediante una Ethernet duplicada para distribuir una aplicación de comunicación de datos por múltiples **RPPs**. Se han usado tanto componentes propios como ajenos en el **RPP** (Figura 44).
- **Tarjeta de conmutación de paquetes Ethernet (Ethernet packet switch board - EPSB):** Para soportar aplicaciones que están distribuidas por múltiples **RPP**. Proporciona interfuncionamiento a **RPPs** separados en el mismo sub-bastidor, en diferentes sub-bastidores, o a equipos externos. El conmutador de Ethernet contiene trece puertos de 10 Mbit/s y tres puertos de 100 Mbit/s. Ethernet fue elegida porque es el estándar de la industria para comunicaciones de redes de área local (Local Area Network - LAN). El conmutador Ethernet está duplicado por razones de seguridad.

Una de las primeras aplicaciones que usa el **RPP** y el **EPSB** es la unidad de control de paquetes (Packet Control Unit - **PCU**) en el controlador de la estación base (Base Station Controller - **BSC**). La **PCU** proporciona soporte para el servicio general de paquetes de radio (General Packet Radio Service - **GPRS**) en redes **GSM** (Figura 44).

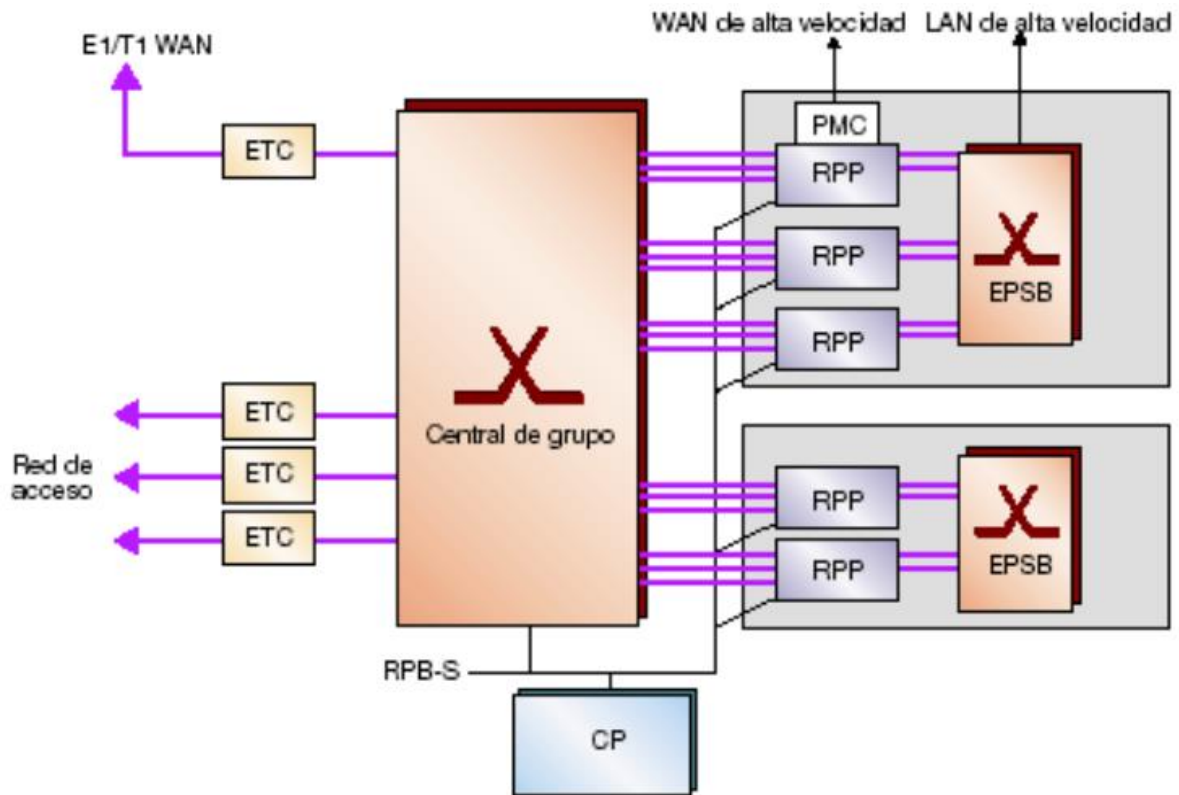


Figura 44 - AXE

La CPU del RPP está basada en procesadores disponibles comercialmente (actualmente un PowerPC de 333 MHz). Se logra una mayor capacidad aumentando la CPU del RPP a medida que se introducen nuevas generaciones de procesadores. El sistema operativo del procesador básico es **OSE Delta**. Se han introducido varias adiciones por encima del SO, obteniéndose un producto denominado **RTOS** (SO de tiempo real). Se pueden utilizar lenguajes de programación estándar, tales como C y C++ para generar aplicaciones de comunicación de datos sobre RTOS. Esto hace más fácil usar aplicaciones ajenas y encontrar recursos de desarrollo en el futuro.

La tarjeta de **E/S** (Entrada/Salida) contiene interfaces de Ethernet estándares e interfaces AXE (al conmutador de grupo y al bus **RP**). Se pueden incluir varios procesadores digitales de señal (Digital Signal Processors - **DSP**) para protocolos orientados a flujos de bits. La mayor parte del soporte de protocolos para módem, fax, V.110, codificación de voz, cancelación de eco, ATM, IP (TCP/IP) y control de enlace de datos de alto nivel (high-level data link control - HDLC) lo suministran otros proveedores (Figura 45).

Las posibilidades de **O&M** están basadas principalmente en extensiones de funciones tradicionales de **AXE** en el procesador central. Sin embargo, algo del mantenimiento se puede llevar a cabo sobre **TCP/IP**. Los diferentes componentes dentro de **RPP** están conectados internamente mediante un bus **PCI**.

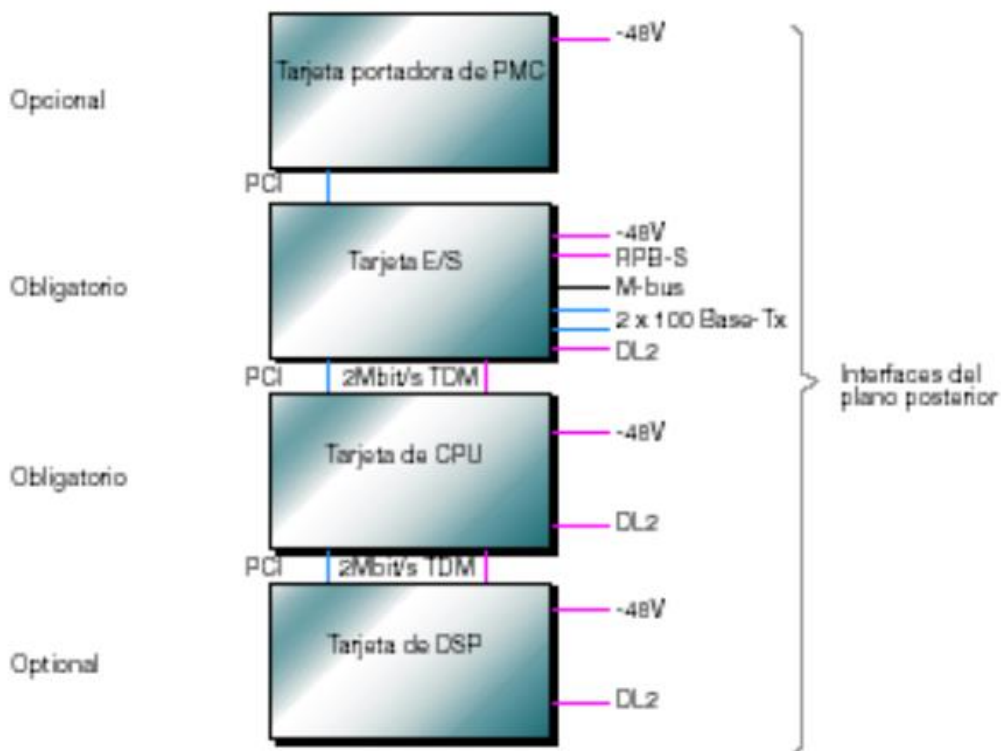


Figura 45 - AXE

2.3. Red interplataformas (interplatform network - IPN)

Introduce una interfaz Ethernet de 100 Mbit/s en el CP de AXE. Algunas de sus aplicaciones son:

- Comunicación entre el **CP** de **AXE** y otras plataformas (tales como la plataforma de conmutador de la próxima generación, NSP, o XD 301) para nodos híbridos o para trasladar la funcionalidad desde AXE, a fin de ganar un incremento en capacidad.
- Comunicación CP-CP dentro de un grupo —esta alternativa está siendo investigada en la actualidad como una opción para proporcionar mayor capacidad en nodos grandes.

2.4. Grupo Input/Output - IOG

El **IOG** es un sistema de soporte para el manejo de datos desde y hacia la **AXE**. Hace las veces de interfaz entre la **AXE** y:

- Sistemas externos, incluyendo centros de tarificación y de operación y mantenimiento (OMC).

- Personal de operación y mantenimiento que cumplen funciones tales como la desconexión de usuarios, detección de fallas, registro de tráfico, y la gestión de la red.

3. NEC (NEAX)

NEAX61 ELU - Extended Line Unit

El ELU es un sistema de acceso remoto compacto en el cual el procesamiento de llamadas y los principales trabajos son gestionados remotamente por el Host oficial.

NEAX61 RLU - Remote Line Unit

El RLU es un sistema de acceso remoto en el cual el procesamiento de llamadas y los principales trabajos son gestionados remotamente por el Host oficial.

NEAX61 RSU - Remote Switching Unit

El RSU tiene algunas funciones y capacidades como el sistema procesador-simple, pero el RSU generalmente trabaja con una oficina Host.

3.1. Sistema Hardware

- HUB ATM
- Conmutador de Banda Angosta/Ancha
- Procesador RISC
 - En el sistema pueden coexistir las diferentes versiones de procesador RISC
 - Upgrade mediante el reemplazo de tarjetas
- Memoria :Upgrade mediante el reemplazo de la tarjeta de CPU

3.2. Sistema Software

- Plataforma de Software en capas
- UNIX
- C
- Escenario de Servicio
- GUI
- Gestión Genérica Avanzada

4. ITALTEL (iMSS)

Familia de conmutadores TDM iMSS (Italtel Multiservice Solution)

La familia **iMSS** consiste en los productos **iMSS-4030** e **iMSS-5030**, que cuentan con todas las características de los conmutadores clase 4/clase 5. El **iMSS-4030** recolecta los ISDN-PRAs provenientes de clientes ejecutivos. También puede interfuncionar con redes H.323. Por otro lado, el **iMSS-5030**, recolecta los suscriptores POTS y ISDN-BRA a través de interfaces V5.X (desde los nodos de acceso). Además puede interactuar con plataformas de Red Inteligente.

5 NORTEL (DMS)

DMS-100

Existen dos generaciones de DMS-100, ambas constan de los mismos elementos funcionales: El Núcleo (Core), la Red de Conmutación, los módulos periféricos y el controlador de entrada y salida. Los Módulos Periféricos proveen una interfaz entre la red de conmutación y los terminales de telefonía tales como líneas y troncales Conectan sistemas de voz y de señalización tanto analógicos como digitales. Las señales PCM pueden representar voz o datos.

SUPERNODO DMS

La segunda generación, integra servicios que antes estaban separados. Sus componentes son:

- * DMS-Core (control de llamadas y gestión del sistema)
- * DMS-Bus (conmutadores de mensajes)
- * DMS-Link (Componente SW, consiste de protocolos abiertos)

PM (Modulo periférico)

Contiene varias tarjetas de interfaz, seleccionadas para que cada canal del PM coincida con la señalización y características de voz de la troncal, enlace digital o línea de suscriptor a la que esté conectado. Otras tarjetas de interfaz cumplen funciones especiales como detección de multifrecuencia, acceso de usuario a la red, entre otros. EL formato de los datos en los enlaces de voz ente el PM y el Modulo de Red (NM) es DS30. La comunicación con el núcleo es a través de mensajes DS30, DS1 y DS512.

ANEXO 2

DATOS TÉCNICOS Y CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS NGN

1. Equipos NGN de Alcatel disponibles en el mercado

1.1. Controlador de la Pasarela de Medios Alcatel 1000 MM E10

1.1.1. Características

- Matriz de conmutación ATM
- Pasarela de trunking para VoATM
- Servidores UNIX (CDRA)
- Soporta hasta 400.000 suscriptores fijos
- Puede manejar software de otros fabricantes

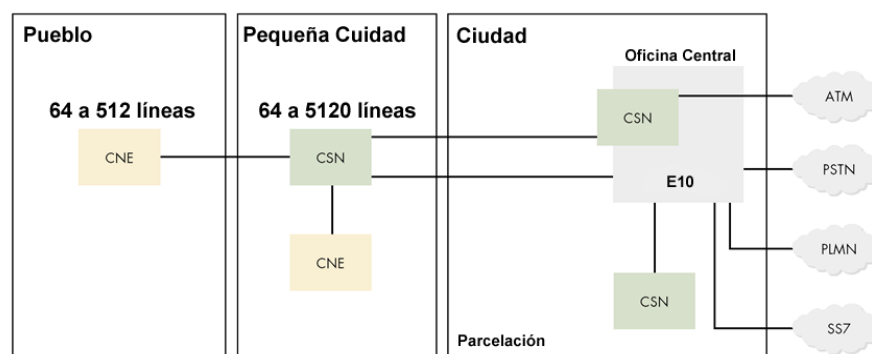
La unidad de acceso digital, conocida como CSN, extiende las funcionalidades del conmutador a zonas urbanas, rurales e intermedias. Enlaces IMA son utilizados en caso que el tráfico ADSL no justifique el uso de un enlace STM-1. El Alcatel1000 MM E10 controla los CSNs conectados a la red de paquetes con pasarelas H.248 estándares. La interoperabilidad de los softswitches se maneja con el protocolo de señalización BICC.

1.1.2. Unidad de Acceso del Suscriptor Alcatel 1000 MM E10 (CSN)

Cada CSN puede conectarse hasta con 5.120 usuarios, y puede localizarse en cualquier punto de la red, ya sea con el conmutador principal o cerca de grupos remotos de usuarios. Las Unidades Concentradoras (CNE), asociadas a un CSN, pueden ubicarse con el CSN o instaladas para usuarios remotos en grupos de 64, 256 o de 512 (Ver **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). El CSN le ofrece a todos los usuarios conectados, sin importar su ubicación, igual acceso para servicios POTS⁷¹, ISDN y ADSL. El CSN cuenta con ranuras universales.

El SDH STM-1 de 155 Mb/s con interfaz óptica se utilizada entre CSNs y Servidores de Acceso de Banda Ancha. En caso de alto tráfico de banda ancha entre CSNs y CNES o entre diferentes CSNs se utiliza IMA (inverse multiplex ATM) para concentrar el tráfico hacia el CSN que esté conectado al Servidor de Acceso de Banda Ancha.

Jerarquía de Acceso Optimizada



⁷¹ POTS – plain old telephone service. Servicio de Telefonía tradicional

Figura 46 - Alcatel 1000 MM E10 (CSN)

1.1.3. Datos Técnicos

Capacidad

- Volumen de procesamiento de hasta de 8 millones de BHCAs⁷² para llamadas convencionales y 2.5 millones de BHCAs para llamadas de Red Inteligente
- Soporta hasta 16.000 interfaces E1

Interfaces de red

- E1 CCITT G.732
- SDH G.707 STM1, G.957, G.652 óptico y G.703 eléctrico
- ISDN BRA y PRA (PRA conectado al CSN o al conmutador central)
- Enlace E1 V5.1
- Enlaces 1 a 16 E1 V5.2, (G.703, G.704, y G.706)
- ATM UNI 4.0, ATM IMA
- Q3, V24 asíncrono, J64 síncrono, enlaces X25 V11 para gestión
- Interfaz síncrona de reloj

Interfaces de Usuario

- Analógicas
 - Teléfonos de disco
 - Teléfonos DTMF
 - Señalización V23
- Conexiones semipermanentes de datos:
 - PRA, BRA, ADSL

Protocolos

- CCITT N7
- CAS (channel associated signaling) CCITT R2, N5
- Sistema Nacional de Señalización
- INAP CS1 y CS2
- BICC (bearer independent call control)
- Señalización AAL2 (ITU-T Q2630.1) hacia ISN
- SVC ATMF UNI 4.0 hacia nodos ATM
- H.248

Interfaces de Suscriptor (CSN)

- Analógica (resistiva y de impedancia compleja de disco y DTMF)
- ISDN-BRA (codificación 2B1Q)
- ISDN-PRA (75 y 120 ohms)
- De 2 a 4 líneas alquiladas analógicas y codireccionales de 64 kb/s con interfaz V5.1
- ADSL
- ADSL Lite
- ITU-T SHDSL (G991.2)
- ITU-T HDSL
- ITU-T SDSL

⁷² BHCA - busy-hour call attempts. intentos de llamada en horas pico

Interfaces de Red del CSN

- 2 Mb/s (G.703 y HDSL para servicios NB, IMA para servicios de banda ancha)
- nx2 Mb/s en fibra óptica
- STM-1/4

1.2. Pasarela y Servidor de Medios Alcatel 7505

1.2.1. Características

- Cancelación de eco
- Buffer para jitter configurable
- Supresión de silencios
- Generación de ruido para comodidad
- Transporta DTMF dentro de banda
- Compatible con componentes de la red SS7 internacionalmente probados

Tipos de Conexión

- Teléfono PSTN a teléfono PSTN
- Fax PSTN a fax PSTN
- Pasarela residencial / Teléfono IP a teléfono PSTN

1.2.2. Datos Técnicos

Interfaces

Interfaces PSTN

- 16-puertos E1 canalizados
- 1-puertos T3 canalizados
- Troncal entre máquinas (IMT)
- 1-puerto OC-3/STM-1* canalizado

Interfaces para la red de paquetes

- 4-puertos Ethernet 10/100 Mb/s

CODECs para Voz/Fax

- G.711 (64 kb/s, Ley μ y Ley A)
- G.729A (8 kb/s)
- Bypass para fax (G.711)

Control de Señalización

- MEGACO/H.248 v1 (RFC 3015)
- MGCP v1.0 (RFC 2705)
- SIGTRAN IUA (PRI)*

Enrutamiento

- RIP, OSPF, OSPFv2
- IGMP
- Rutas estáticas
- Filtrado de paquetes y rutas IP

Capacidad

- 588 puertos por estante con configuración ANSI (1-puerto T3 canalizado)
- 496 puertos por estante con configuración ETSI (16-puertos E1 canalizados)

1.3. Pasarela de Señalización Alcatel 5424

1.3.1. Características

- Le permite a los proveedores de servicios descargar de tráfico a la PSTN.
- Le permite a los CLECs⁷³ separar el tráfico de voz del IP antes de que éste alcance el núcleo de la PSTN.
- Permite la adición de procesadores, enlaces y aplicaciones en caliente.
- Alta escalabilidad, soportando miles de enlaces de señalización en un única plataforma.
- Facilita el uso de servicios de señalización tales como Filtrado de Llamadas⁷⁴ y preautenticación.
- Soporta múltiples aplicaciones y protocolos de señalización, permitiendo la interoperabilidad con grandes servidores de acceso remoto.

1.3.2. Datos Técnicos

Redundancia de Plataforma

- La configuración SS7 distribuida soporta:
 - Terminación de enlace sobre múltiples FEPs⁷⁵
 - Carga de aplicación sobre múltiples BEPs⁷⁶
- Interfaz IP usada para comunicarse con cualquier RAN⁷⁷ dentro de la red para asegurar la disponibilidad de recursos.
- Hardware:
 - Redundancia N+1 para FEPs
 - Redundancia N+1 para BEPs
- Software: Sincronización de aplicaciones y failover⁷⁸ entre BEPs

⁷³ CLEC - Competitive Local Exchange Carrier: Cualquier compañía telefónica que se rige por las mismas pautas de la compañía local.

⁷⁴ Filtrado de Llamadas (Call grooming) – Proceso de aceptación y redireccionamiento de llamadas hacia redes donde no todas las llamadas pueden ser manejadas por el servidor de acceso

⁷⁵ FEPs - Front End Processors. Puntos terminales de señalización PSTN e IP en cualquier punto en donde los BEPs sean utilizados para correr aplicaciones.

⁷⁶ BEPs - Back End Processors. Equipos terminales sin hardware especializado

⁷⁷ RAN – Radio Access Network. Red de acceso por radio.

⁷⁸ failover – Tipo de redundancia en una red de computadores que asegura su disponibilidad después de que determinado equipo hardware falla.

Interface SS7

- Soporte para 4 tarjetas de interface SS7 por servidor
- Módulo PCI V.35 (4 puertos por tarjeta)
- Módulo PCI T1: (1 puerto por tarjeta)
 - Soporta hasta 24 enlaces canalizados
- Módulo PCI E1:
 - Soporta hasta 32 enlaces canalizados

Conectividad SS7

- Capacidades del Sistema:
 - 128 puntos de código
 - 2,048 enlaces
 - de 256 a 999 conjuntos de enlaces (combinados)
 - de 256 a 999 PCs adyacentes
 - 4,096 rutas
- Capacidades FEP:
 - 3 o 4 x V.35
 - 3 o 4 x 1 x T1
 - 3 o 4 x 1 x E1
- Capacidades del sistema:
 - De 255 a 2,048 grupos de troncales
 - 200,000 circuitos
 - 400 RANs
- Por cada grupo troncal:
 - 128 E1 (ITU)
 - 682 T1 (ANSI)

1.4. Servidor de Gestión Alcatel 5620

1.4.1. Características

- Gestión de fallas: incluye reportes de estado en tiempo real, identificación de problemas, alarmas, notificación de fallas, monitoreo de rendimiento en tiempo real, diagnósticos y mantenimiento.
- Herramientas de diagnóstico para problemas de aislamiento de la red que incluyen problemas de retorno (loopbacks⁷⁹), líneas ocupadas por largos periodos, conexiones de mantenimiento centralizadas, errores forzados, re-enrutamiento forzado y diagnóstico de caminos.
- Función de re-enrutamiento automático activada sobre el enlace o debido a fallos de tipo lógico.
- Herramientas de contabilidad y recolección de datos que permiten el monitoreo del nivel de rendimiento en los servicios y de los acuerdos de nivel de servicio (SLA⁸⁰), facilitándose el proceso de facturación.
- Gestiona TDM, X.25, frame relay ATM, y frame relay sobre ATM utilizando una única interfaz gráfica.
- Gestión de equipos de otros fabricantes en combinación con el Gestor de elementos SNMP Alcatel 5520 (SNMP EM), descriptores y el Alcatel CrossControl.

⁷⁹ Loopbacks: Pequeños jumpers usados para conectar transmisores y receptores mientras se realizan pruebas

⁸⁰ Service Level Agreement (SLA) Contrato entre un proveedor de servicios de redes y un usuario, que por lo general especifica, en muchos términos, los servicios que el proveedor va a prestarle al usuario.

- APIs abiertas que suministran interfaces en todos los niveles de la jerarquía TMN para automatizar los procesos de negociación con el Alcatel 5611 CMIP y el Sistema Operativo de soporte CORBA Alcatel 5612.
- Documentación de usuarios en línea (basada en SGML⁸¹).
- Aprovisionamiento de conexión y activación para PVCs⁸², SPVCs⁸³, SVCs y VPNs IP.
- Actualización software descargables a través de la red.
- Funcionalidad de simulación de red para probar y modelar los recursos de la red.
- Herramientas de diseño, optimización, planeamiento y análisis de fallas en la red.

1.4.2. Datos Técnicos

- Capacidad de gestión:
 - 10,000 nodos de núcleo
 - 500,000 nodos de borde
- 500,000 conexiones PVC + 1,000,000 conexiones SPVC.
- Gestiona a la plataforma de acceso para suscriptores DSL Alcatel 7300 (ASAM), al servidor de acceso de banda ancha Alcatel 7411 (BAS) y la plataforma multipunto de distribución para servicio local Alcatel 7390 (LMDS).
- Requerimientos mínimos de plataforma: Sun Solaris 2.7.
- Herramienta tipo explorador para gestión de nodos que le permite a los operadores gestionar equipos a nivel de puertos.
- Mejoramiento de las funciones de diagnóstico y trazado de rutas para los SPVCs que le permite a los operadores visualizar gráficamente la topología de los nodos.

Capacidad

- Capacidad de gestión:
 - 10,000 nodos de núcleo
 - 500,000 nodos de borde
- 500,000 conexiones PVC + 1,000,000 conexiones SPVC
- 255 Sesiones de operador
- 1,000 Particiones de nivel de servicio (VSNs)
- 128 Particiones de red física (VBNs)

Compatibilidad de Gestión de Red

- 5611 CMIP Versión 4.1
- 5612 CORBA Versión 4.1
- 5520 SNMP EM Versión 4.1
- Concord Network Health Versión 4.5
- KeyInfo Versión 4.0
- KeyNotes Versión 4.0
- CrossKeys Resolve Ni Versiones 3.0 y 4.0
- Sistema de diseño de redes Alcatel 5660 (NDS) Versión 1.0
- Alcatel CrossControl Versión 4.0
- Gestor VPN Alcatel 5630 (SVMS)

⁸¹ SGML (Standard Generalized Markup Language). Estándar de como especificar un documento con lenguaje de etiquetas.

⁸² PVC - Permanent Virtual Circuit. Conexión lógica definida.

⁸³ SVC - Switched Virtual Circuit. Circuito virtual temporal establecido y mantenido solamente durante la sesión de transferencia

- Gestor de Elementos basado en PC Alcatel 5521 (EM) Versión 9.0

Compatibilidad de Gestión de Servicios

- 5730 VSM Versión 1.0
- 5740 SSM Versión 1.2
- Controlador de servicios multired Alcatel 5650 (MNSC)
- CrossKeys Resolve Si Versión 3.0 y 4.0
- KeyBill Versión 4.0

Plataforma

- Requerimientos mínimos para la estación de trabajo que aloja a la base de datos: Una estación Sun Ultra 10 con 512 MB de RAM, 18 GB de disco duro, unidad de CD-ROM y conexión ethernet LAN o WAN o una conexión ATM
- Sun Solaris v.2.7
- Servidor-X que acate la norma X11R5- (para soporte de registro a través de terminales X)
- Gestor de nodo de red HP OpenView (NNM), para una gestión LAN más eficiente (optional)

1.5. Servidor de funcionalidades - Alcatel 7300 ASAM

1.5.1. Datos Técnicos

Protocolos

- Protocolos de Encapsulación: RFC 1483/RFC 2684 (puenteado, enrutado), PPPoA⁸⁴ RFC 2364, PPPoE⁸⁵ RFC 2516, L2TP⁸⁶, MPLS⁸⁷
- Protocolos de Enrutamiento: RIP⁸⁸, RIPv2, OSPF⁸⁹v2, BGP4⁹⁰, rutas estáticas

Gestión de direcciones

- DHCP⁹¹, NAT⁹², Gestión de conjunto de direcciones IP local, RADIUS⁹³

Soporte VPN

- L2TP (LAC⁹⁴, LNS⁹⁵), enrutamiento virtual, MPLS

⁸⁴ PPPoA.- PPP sobre ATM. desde un punto de vista software, es muy similar a PPPoE (PPP sobre Ethernet), aunque en este caso el módem ATM es interno y no un cable Ethernet externo. Utilizado por los proveedores de DSL para resolver problemas de gestión

⁸⁵ PPPoE - PPP sobre Ethernet. Especificación para la conexión de múltiples usuarios de conmutadores en una LAN Ethernet a un sitio remoto. Utilizado para que en una oficina o edificio todos los usuarios compartan el mismo acceso DSL, cable módem, o conexión inalámbrica a Internet

⁸⁶ L2TP - Layer 2 Tunneling Protocol. Protocolo para encapsular datos de una red y enviarlos por la capa 2 de otra red

⁸⁷ MPLS - Multiprotocol Label Switching. Conmutación de etiquetas multiprotocol

⁸⁸ RIP - Routing Information Protocol. Protocolo de la Información de enrutamiento.

⁸⁹ OSPF -Open Shortest Path First. Protocolo de enrutamiento que abre primero el camino más corto.

⁹⁰ BGP4 - Border Gateway Protocol. Protocolo de enrutamiento para pasarelas externas.

⁹¹ DHCP - Dynamic Host Configuration Protocol. Protocolo para la configuración dinámica de hosts.

⁹² NAT- Network Address Translation. Traducción de dirección de redes

⁹³ RADIUS - Protocolo de Autenticación utilizado con enrutadores, conmutadores, etc. Para manejar gran número de usuarios con diferente información de autenticación.

Capacidad

- 100,000 paquetes por segundo (agregación)
- 90 Mb/s tráfico agregado sobre interfaz LAN Ethernet
- 45 Mb/s tráfico agregado sobre interfaz ATM WAN

Características de tarjetas de servidor

- Procesador: QED RM 5000 Class
- DRAM: 128 MB
- Flash ROM: 32 MB
- Ranuras PCMCIA: N/A
- Puertos seriales: TIA/EIA-232 frontal
- 10/100Base-T/TX: 4 puertos
- Actualización de software: si

Interfaces LAN

- Ethernet 10/100

Interfaces WAN

- nxE1, E3/DS3, STM-1 a través del Alcatel 7300 ASAM

2. Equipos NGN de Cisco disponibles en el mercado

2.1. Controladores de la Pasarela de Medios

2.1.1. Cisco PGW 2200

2.1.1.1. Arquitectura

El PGW 2200 analiza la señalización proveniente de las entidades conectadas a él, encuentra los recursos, analiza las peticiones de servicio, aplica los algoritmos de enrutamiento y envía los comandos de ejecución a la Pasarela de Medios que permite el ingreso y egreso a y del núcleo de la red de paquetes (ver Figura 47).

MDL (Message Definition Language), una herramienta intuitiva basada en objetos, permite un fácil y rápido desarrollo de protocolos y modificaciones y hace que el Cisco PGW 2200 sea aún más flexible, eliminando las barreras de incompatibilidad de señalización y facilitando el acceso a nuevos servicios.

Un nodo Cisco PGW 2200 consiste en la interconexión de SLTs (Signaling Link Terminals), conmutadores LAN, y Servidores SUN redundantes (donde corre el software de control de pasarela de medios). Algunos componentes adicionales del nodo son el Servidor de Medida y Tarificación (Billing and Measurement Server BAMS), el Gestor de nodo de Control de Pasarela de Medios y la herramienta de aprovisionamiento de

⁹⁴ LAC – L2PT Access Concentrator. Concentrador de acceso L2PT. Equipo adjunto a la red conmutada.

⁹⁵ LNS – L2PT Network Server. Servidor L2PT de red. Maneja el lado del servidor del protocolo L2PT.

Servicios de Voz (Voice Services Provisioning Tool VSPT). El número de nodos PGW 2200 necesarios en una red es determinado por las características de tráfico de la misma y por la arquitectura de la red.

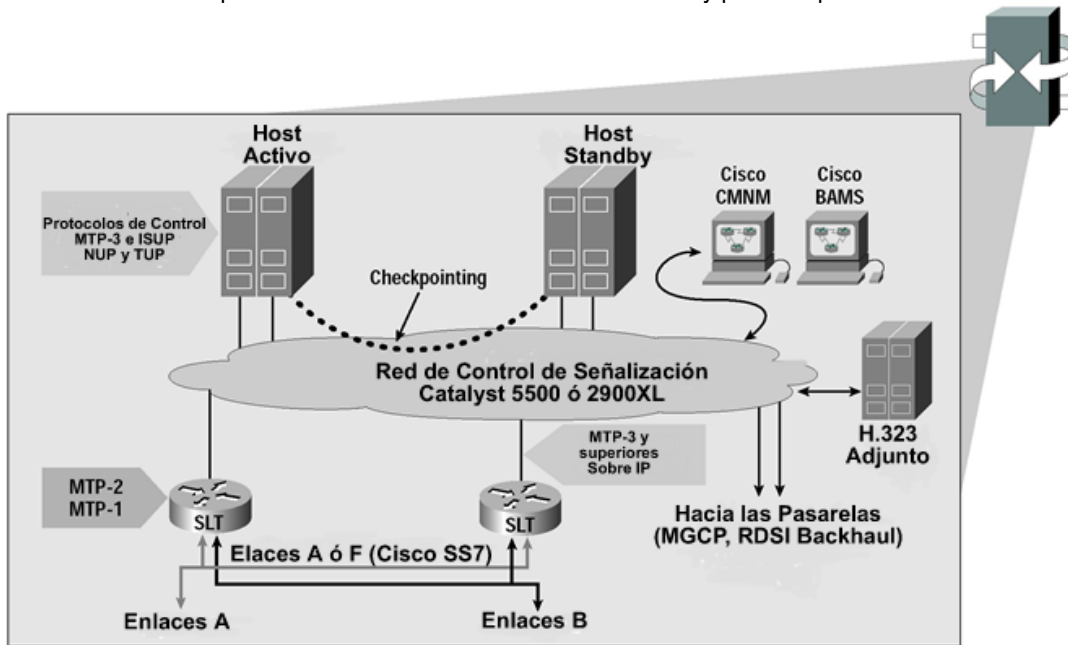


Figura 47 - Cisco PGW 2200

Los enlaces SS7/C7 A o F desde los conmutadores interconectados y redes son terminados en SLTs, los que a su vez terminan en los niveles 1 y 2 de la capa MTP de la pila de protocolos SS7/C7, y reenvía todas las otras hacia el PGW 2200 a través de una interfaz Ethernet, incluyendo:

- MTP Nivel 3 (MTP3)
- ISUP
- SCCP (Signaling Connection Control Part)
- TCAP
- AIN
- INAP

2.2. Pasarelas y Servidores de Medios y de Acceso

2.2.1. Cisco MGX 8000

2.2.1.1. Características

- Soporte de VoIP y VoATM sobre estándares
- Elección interfaces de red: Fast Ethernet , Gigabit Ethernet / Paquetes sobre SONET⁹⁶ (POS), ATM y TDM
- Interfaces de señalización por canal asociado CAS (DTMF⁹⁷, MF, MGCP, soporte para CAS utilizando paquetes estandarizados RFC 3064)
- Interfaces RDSI-PRI con señalización "backhaul"⁹⁸

⁹⁶SONETI (American National Standards Institute). Estándar del Instituto Nacional Americano de estándares para transmisión sincrónica de datos sobre un medio óptico. Su equivalente internacional es SDH (synchronous digital hierarchy). Juntos aseguran la interconexión de redes digitales internacionales, y el aprovechamiento del medio óptico

⁹⁷DTMF (dual tone multi frequency) Multifrecuencia de Tono dual. Señal que un abonado genera cuando se presionan las teclas del teléfono. Cada tecla genera dos tonos de frecuencias específicas.

⁹⁸ Un servicio "backhaul" es una conexión con un usuario final o suscriptor fuera del área de servicio del operador

- Interoperabilidad con SIP y H.323
- Enrutamiento completamente por la capa 3 con soporte MPLS (Multiprotocol Label Switching)
- Gestión integrada de red con interfaces abiertas como SNMP y CORBA
- Características de compresión de voz:
 - PCM para G.711
 - Codificación lineal predicativa para H.323 (5.3 6.5-kbps G.723.1)
 - ADPCM (PCM adaptativo diferencial) (16-, 24-, 32-, y 40-kbps G.726)
 - CS-ACELP (Conjugate structured-algebraic code-excited linear prediction) (8-kbps G.729a/b)
- Características del proceso de digitalización de señales (DSP- Digitalizing Signals Process):
 - Cancelación de eco programable de hasta 128 ms
 - Esquemas de compresión (G.723.1, G.726, y G.729 a y a/b), incluyendo supresión de silencios y generación de ruido para comodidad.
 - Soporte para 192 T1 / 248 E1 DS0s por tarjeta para algoritmos de compresión G.726, G.729 a y G.729 a/b
 - Detección de tono de fax y módem y control de cancelación de eco (acelera la velocidad de fax y módem para una transferencia confiable G.711)
 - Mecanismo T.38 de relay para fax compatible con estándares
 - Relay DTMF estandarizado (RFC2833)

2.2.2. Cisco 7200

2.2.2.1. Datos técnicos

Éste equipo puede ser equipado con hasta 20 T1s o 18 E1s, soportando aplicaciones de voz sobre paquetes. EL número total de llamadas soportadas depende de la complejidad de los algoritmos de compresión utilizados por los CODECs. Hay dos versiones de adaptadores de puerto conDSP en la tarjeta:

- PA-VXB-2TE1+ → 2 T1s (hasta 48 llamadas) o 2 E1s (hasta 60 llamadas)
- PA-VXC-2TE1+ → 2 T1s o 2 E1s (hasta 120 llamadas)

Los adaptadores de puerto sin DSP en la tarjeta pueden ser configurados para soportar dos, cuatro u ocho T1s/E1s así:

- PA-MCX-2TE1 → dos T1s o dos E1s
- PA-MCX-4TE1 → cuatro T1s o cuatro E1s
- PA-MCX-8TE1 → ocho T1s o ocho E1s

2.2.3. Pasarela Universal Cisco AS5350

Ventajas y Características

Característica	Ventaja
<ul style="list-style-type: none"> • Dos interfaces T1/E1/PRI • 60 llamadas de módem o ISDN (RDSI) • Dos conexiones LAN Ethernet 10/100 • Dos conexiones seriales de 8 MB 	<ul style="list-style-type: none"> • POP en una máquina con bajo coste de propiedad • Diseño apilable: bajo coste inicial
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidades de VPN, entre las que se incluyen opciones de firewall, cifrado y tunneling 	<ul style="list-style-type: none"> • Permite a los proveedores de servicios proporcionar servicios VPN de acceso • Permite a las empresas proporcionar un acceso corporativo seguro

Característica	Ventaja
<ul style="list-style-type: none"> • Tarjetas intercambiables en actividad • Dos métodos redundantes de recogida • Módems de recambio • Gestión de temperatura y control de entorno • Bandeja de ventiladores intercambiable en actividad mientras está en el bastidor 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora la disponibilidad y el servicio de la red, reduciendo la pérdida de tiempo y dinero causada por fallos
<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de la seguridad con: <ul style="list-style-type: none"> ▪ RADIUS ▪ Características contra ataques e intrusiones ▪ Registro de violaciones ▪ Firewall y detección de intrusos 	<ul style="list-style-type: none"> • Ofrece una completa seguridad en la infraestructura principal de la red del cliente
<ul style="list-style-type: none"> • Las unidades de servicio de canal (CSU) integradas, el enrutador y los módems acomodan enlaces troncales T1/E1 ISDN (RDSI) PRI y enlaces troncales T1/E1 canalizados 	<ul style="list-style-type: none"> • Elimina la necesidad de dispositivos externos
<ul style="list-style-type: none"> • Compatibilidad total con Cisco IOS 	<ul style="list-style-type: none"> • Diferenciación de los servicios de acceso telefónico • Ofrece la más amplia gama de soporte de protocolos de enrutamiento en el sector, con lo que permite su uso en grandes instalaciones

Tabla 8 - AS5350

Datos del sistema

Máximo número de llamadas admitidas	<ul style="list-style-type: none"> • 60 llamadas de módem o 60 llamadas ISDN (RDSI)
Tarjetas de enlace troncal DFC	<ul style="list-style-type: none"> • Dos DFC CT1/CE1/PRI
Tarjeta DFC DSP	<ul style="list-style-type: none"> • DFC módem de 60 puertos
Puertos de salida	<ul style="list-style-type: none"> • Dos puertos Ethernet 10/100 Mbps • Dos puertos serial de 8 MB • Enlaces troncales DS1 T1, E1
Protocolos de LAN	<ul style="list-style-type: none"> • IP, IPX, AppleTalk, DECnet, ARA, NetBEUI, derivación, SEP
Protocolos WAN	<ul style="list-style-type: none"> • Frame Relay, PPP, HDLC (línea arrendada)
Protocolos de enrutamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Routing Information Protocol (RIP), RIPv2, OSPF, IGRP, EIGRP, BGPv4, IS-IS, AT-EIGRP, IPX-EIGRP, Next Hop Resolution Protocol (NHRP), AppleTalk Update-Based Routing Protocol (AURP)
Protocolos de acceso	<ul style="list-style-type: none"> • PPP, Serial Line Internet Protocol (SLIP), TCP Clear, IPXCP, ATCP, ARA, NBFCP, NetBIOS over TCP/IP, NetBEUI over PPP, conversión de protocolos (PPP, SLIP, ARA, X.25, TCP, transporte de área local [LAT], Telnet) y Xremote

Tabla 9 - AS5350

2.2.4. Pasarela Universal Cisco AS5400

Características

Característica	Ventaja
<ul style="list-style-type: none"> • Alta densidad <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hasta 648 puertos de módem en un solo sistema 	<ul style="list-style-type: none"> • La alta densidad crea un solo dominio de administración • El potencial de ampliación protege la inversión sin necesidad de necesidad de realizar grandes inversiones iniciales
<ul style="list-style-type: none"> • Procesador de alta velocidad con cache de nivel 3 	<ul style="list-style-type: none"> • Permite que las pasarelas Cisco AS5400 puedan sostener fácilmente 648 sesiones de módem simultáneas a la velocidad de la línea
<ul style="list-style-type: none"> • Intercambio en actividad • Tres métodos redundantes de recogida • Fuentes y entradas de alimentación redundantes • Módems redundantes • Gestión de la temperatura y ventiladores redundantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora la disponibilidad y el servicio de la red, reduciendo la pérdida de tiempo y dinero causada por fallos • Asegura una disponibilidad del sistema del 99,9987 por ciento
<ul style="list-style-type: none"> • Optimización WAN, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Compresión ▪ Filtros de enrutamiento • Enrutamiento de datos por marcación (DDR) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ayuda al cliente a reducir los costos de WAN, los más elevados de la operación de interconexión de redes
<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de la seguridad con: <ul style="list-style-type: none"> ▪ RADIUS ▪ Listas de acceso ▪ Características contra ataques e intrusiones ▪ Registro histórico de violaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Ofrece una completa seguridad en la infraestructura principal de la red del cliente
<ul style="list-style-type: none"> • Los CSU, el enrutador y los módems integrados permiten instalar enlaces troncales ISDN (RDSI) PRI T1/E1, así como troncales T1/E1 canalizados 	<ul style="list-style-type: none"> • Efectúa la terminación de llamadas de módem asíncrono y de llamadas digitales ISDN (RDSI) con un número de teléfono y permite una ruta de migración sencilla y rentable desde los sistemas actuales de acceso por conexión telefónica analógica a los servicios digitales ISDN (RDSI) actualmente en auge.
<ul style="list-style-type: none"> • Completo soporte para Cisco IOS 	<ul style="list-style-type: none"> • Diferenciación de los servicios de acceso telefónico • Ofrece la más amplia gama de soporte de protocolos de enrutamiento en el sector, con lo que permite su uso en grandes instalaciones • Ofrece una completa gama de protocolos de terminación • El software Cisco IOS de extremo a extremo simplifica el funcionamiento, reduce los costos de formación y mejora la fiabilidad

Tabla 10 - AS5400

Este equipo cuenta con las siguientes tarjetas:

- **Tarjeta de terminación CT3 del Cisco AS5400:** Cisco proporciona la tarjeta CT3 para la conectividad PSTN de alta densidad. Esta tarjeta proporciona un máximo de 672 canales a través de una sola conexión CT3.
- **Tarjeta módem de 108 puertos del Cisco AS5800:** Admite 108 llamadas de módem. Se encuentran disponibles características de gestión del módem para la resolución de problemas, incluyendo el estado del módem, estadísticas en tiempo real del progreso de las llamadas, registro histórico de la actividad del módem, señal de ocupado hard/soft y ampliación del firmware del módem.

Datos de sistema del Cisco AS5400

Característica	Ventaja
Tipo de procesador	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador RISC RM7000 a 250 MHz
Velocidad demostrada	<ul style="list-style-type: none"> • Fast Switching de 50.000 paquetes por segundo
Memoria	<ul style="list-style-type: none"> • 256-512 MB de SDRAM • 64-128 MB de E/S compartida • 8-16 MB de memoria Flash de inicio • 32-64 MB de memoria Flash de sistema • 2 MB de memoria caché nivel 3
Máximo número de llamadas Admitidas	<ul style="list-style-type: none"> • 648 llamadas de módem o 248 llamadas ISDN (CT3) • 480 llamadas de módem o ISDN (E1) • 384 llamadas de módem o ISDN (T1)
Ranuras DFC	<ul style="list-style-type: none"> • Siete ranuras
Tarjetas de enlace troncal DFC	<ul style="list-style-type: none"> • DFC CT3 • Ocho DFC T1/E1/PRI
Tarjeta DFC DSP	<ul style="list-style-type: none"> • DFC módem de 108 puertos
Puertos de salida	<ul style="list-style-type: none"> • Dos puertos Ethernet 10/100 Mbps • Dos puertos serial de 8 MB • Enlaces troncales T1, E1 o DS1 CT3

Característica	Ventaja
Protocolos de módem compatibles	<ul style="list-style-type: none"> • V.90 estándar que admite velocidades entre 56.000 y 28.000 en incrementos de 1333 bps • Salida de fax (transmisión) grupo 3, estándares EIA 2388 clase 2 y EIA 592 clase 2.0, en las modulaciones V.33, V.17, V.29, V.27ter y V.21 • K56Flex de 56.000 a 32.000 en incrementos de 2.000 bps • ITU-T V.34 anexo 12 a 33.600 y 31.200 bps • ITU-T V.34 a 28.800, 26.400, 24.000, 21.600, 19.200, 16.800, 14.400, 12.000, 9.600, 7.200, 4.800 ó 2.400 bps • V.32bis 14.400, 12.000, 9.600, 7.200, 4.800; V.32 9.600, 4.800; V.22bis 2.400, 1.200; V.21 300; Bell 103, 300; V.22 1200; V.23 1.200/75 • Corrección de errores ITU-T V.42 (inclusive MNP 2-4 y LAPM) • Compresión de datos ITU-T V.42bis (nodos de 1K) y MNP 5 • PPP de modo asíncrono
Protocolos ISDN (RDSI) Compatibles	<ul style="list-style-type: none"> • PPP de modo síncrono • V.120 • V.110 a velocidad máxima de 38.400 bps • ISDN (RDSI) en el lado de la red • ISDN (RDSI) en el lado del usuario
Puertos de consola y auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> • Serie asíncrono (RJ-45)

Tabla 11 - AS5400

2.3. Controlador de Señalización SC2200

2.3.1. Características

- Interconexión par a par con PSTN a través de SS7/C7
- Compatibilidad de SS7/C7 con los servidores de redes de acceso Cisco AS5x00 y AccessPath™ con calidad de operador
- Compatibilidad SS7/C7 con el Cisco AS5300
- Protección de los números basada en CLI o ANI con una base de datos integrada
- Compatibilidad con el acceso telefónico (Norteamérica) de terminación Local Number Portability (LNP)
- 90.000 puertos para el acceso telefónico
- 150 llamadas de 3 minutos por segundo, el tiempo de espera es igual a 540.000 intentos de llamada en hora pico (BHCA)
- Hardware completamente tolerante a fallos e intercambiable en caliente

2.3.2. Datos técnicos

Componentes hardware del nodo Cisco SC2200

Host de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> • Servidores Sun Netra t 1120/1125 • Servidores Sun Netra t 1400/1405 • Servidores Sun Netra ft 1800 	Ejecuta el software de la aplicación Cisco SC2200; se implementa en pares activo/en espera; disponible en modelos CA y CC
Terminal de enlace de señalización	<ul style="list-style-type: none"> • Cisco 2611 con el software SLT Cisco IOS 	Termina las capas de transporte de señalización: MTP1 y MTP2

Tabla 12 - Cisco SC2200

Señalización e interconexión

- Compatibilidad con protocolos de todo el mundo
 - Más de 50 versiones de pilas C7/SS7 basadas en ISUP, TUP y NUP
 - La librería de protocolos se está incrementando a medida que se desarrollan más protocolos
- SS7/C7 física
 - E1, T1, V.35, RS-449 y RS-530
- Tipos de enlace
 - Enlaces A conectados directamente
 - Enlaces F con tráfico portador separado y enviado al gateway
- Enlaces de señalización por nodo
 - 32 (2 por SLT)
 - Grupos de enlaces combinados
- Códigos de punto
 - 256 en total por OPC (destino y adyacente)
- Interfaz de señalización de gateway

Contabilidad y administración

- Totalmente operativo con SNMP
- Gestión de fallos, configuración y rendimiento utilizando MML compatible con TL-1, archivos de texto ASCII y GUI local
- Capacidad para generar registros detallados de llamadas (CDR)
- Las estadísticas exhaustivas y configurables por el usuario proporcionan un sistema de informes manual y automático, tanto para los canales portadores como para la señalización

Especificaciones de hardware Cisco SC2200

Configuraciones y especificaciones del servidor Sun

	Sun Netra t 1400/1405	Sun Netra t 1120/1125	Sun Netra ft 1800
Máximo de procesadores	4	2	4
Tamaño máximo de RAM	4GB	2GB	4GB
Disco de almacenamiento máximo	Dos o cuatro discos duros de 18 GB	Dos discos duros de 18 GB	Hasta seis discos duros de 18 GB por CPU

Tabla 13 - Cisco SC2200

Especificaciones de la plataforma Sun Netra t

Software

Sistema operativo

Solaris 2.6

Paquete de soporte

Estándar Sun: herramientas de administración de disco y sistema, idiomas, pila de conectividad

Arquitectura

Tipo de procesador

- UltraSPARC-II a 300 MHz (1120/1125, 1800)
- UltraSPARC-II a 440 MHz (1120/1125, 1400/1405)

Interfaces

- Ethernet/Fast Ethernet, par trenzado blindado (10BASET y 100BASET)
- Puertos serie RS-232C/RS423 (DB25)
- Puerto paralelo compatible Centronics (DB25) (con capacidad para el modo ECP) en 140X y 112X

2.4. Servidor de Gestión

2.4.1. Cisco IP Manager 2.0 Lite

2.4.1.1. Arquitectura

CIPM 2.0 Lite tiene una arquitectura de tres niveles basada en CORBA, diseñada desde la base para la capacidad de ampliación en la que los operadores interactúan con los servidores de aplicaciones back-end utilizando clientes CORBA a través de una fina interfaz gráfica de usuario (GUI) del cliente Java.

2.4.1.2. Plataformas compatibles

CIPM 2.0 Lite admite la configuración y el abastecimiento automáticos de los routers y switches Cisco 802, 1604, 1720, 2505, 2514, 2524, 2525, 2611, 3620, 3640, 3810, 4500, 5200, 5300, 5800, 6400, 7200, 7507, 7513, uBR7246, LS1010, MGX8850 y GSR12000 en los que se ejecuten las versiones 11.2x, 11.3x y 12.0x de IOS.

2.4.2. Servidor de facturación y medidas para los equipos SC2200 y PGW2200

2.4.2.1. Requisitos de hardware

La aplicación BAMS funciona en el sistema operativo Solaris. La Tabla 14 muestra las configuraciones recomendadas para cada servidor.

	Sun Netra t1 100/105	Sun Netra t 1120/1125	Sun Netra t 1400/1405
Procesadores	Uno	Dos	Cuatro
Memoria	512 MB	1 GB	2 GB
Memoria	2 discos de 18 GB	2 discos de 18 GB	4 discos de 18 GB
Tarjeta de interfaz	Una tarjeta Ethernet con cuatro puertos	Una tarjeta Ethernet con cuatro puertos	Una tarjeta Ethernet con cuatro puertos

Tabla 14 - SC2200 y PGW2200

2.4.3. CiscoWorks2000 Voice Manager 2.0

2.4.3.1. Características

- Administración de los puertos de voz y generación de planes de marcación basados en la interfaz gráfica
- Intervalos de tiempo configurables para la recogida de datos del tráfico y la distribución de los informes
- Soporte de la configuración y del aprovisionamiento basado en la Web
- Compatibilidad con varias plataformas: puede utilizarse por clientes CVM que usen exploradores Web ejecutados en plataformas Windows 95, Windows 98, Windows NT o UNIX (UNIX versión TBD)
- Un volumen de 96.000 llamadas por hora, basado en un cálculo de 20 llamadas por canal DSO, tres minutos de tiempo de espera y 60 minutos de ocupación

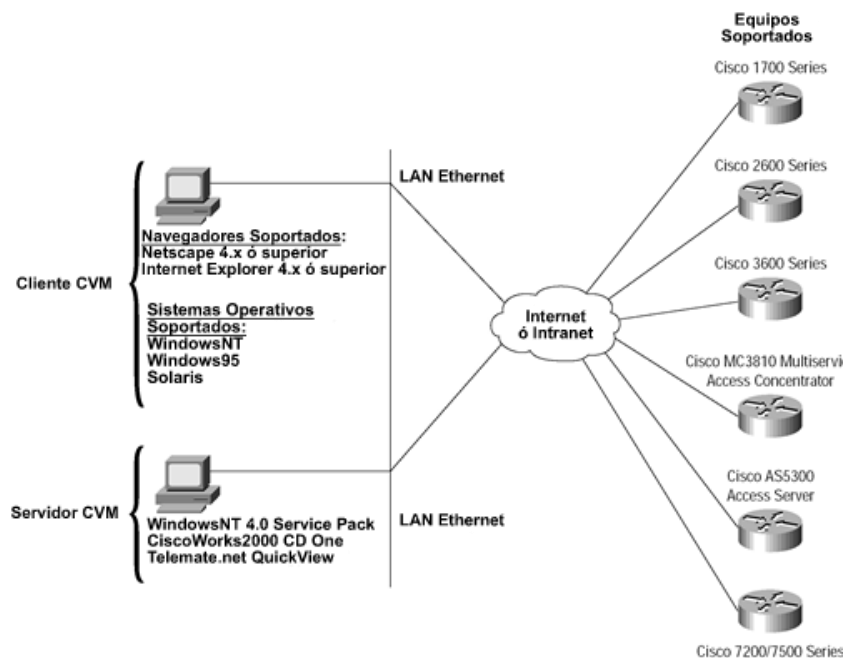


Figura 48 - CiscoWorks2000 Voice Manager 2.0

2.4.3.2. Requisitos del sistema

Requisitos del servidor

Los requisitos del sistema para el servidor están basados en los requisitos del software y en un volumen de 96.000 llamadas por hora. El volumen de llamadas está basado en 20 llamadas estimadas por canal DSO, tres minutos de tiempo de espera y 60 minutos de ocupación.

Hardware

- 256 MB de memoria
- CPU funcionando a 450 MHz
- 8 GB de espacio disponible en el disco duro

Software

- Windows NT 4.0 con Service Pack 5
- CiscoWorks2000 CD-uno

Requisitos del cliente

Hardware

- 64 MB de memoria
- CPU funcionando a 300 MHz

Software

- Windows 95 ejecutando Netscape 4.04 o Internet Explorer 4.01 y 64 MB de memoria virtual
- Windows NT ejecutando Netscape 4.04 o Internet Explorer 4.01 y 64 MB de memoria virtual
- Solaris ejecutando Netscape 4.04 con Telnet y Java activados y 64 MB de memoria virtual

Requisitos mínimos de Cisco IOS® para los enrutadores

- VoIP: 12.0.7T
- VoFR/VoATM: 12.0.7.XK, 12.1.2T (cuando esté disponible)

3. Equipos NGN de Ericsson disponibles en el mercado

3.1. Pasarela de Red Abierta (ONG): Pasarela de Señalización, Controlador de Pasarela de Medios, y Pasarela de Medios IP

3.1.1. Características

- Recursos de asignación dinámica de puertos DSP⁹⁹ en tiempo real (como puertos universales) de datos, voz y fax, usando un mismo puerto.
- Interfaces abiertas, arquitectura IETF.
- Arquitectura distribuida, escalable y flexible.
- Soporte para redes multi-operador.
- Soporte para interoperabilidad SIP y H.323.
- Desarrollada con hardware compatible con NEBS y tolerante a fallos

3.1.2. Datos Técnicos

SEÑALIZACIÓN

- AXC 902, chasis de 16 ranuras PCI
- Tarjeta dedicada de procesamiento de aplicaciones SG
- Tarjeta dedicada de interfaz SS7 (con 4 puertos / tarjetas SS7)
- 48 enlaces SS7 por SG
- SG soporta dos conjuntos de enlaces para intercambio local. Cada conjunto de enlaces soporta 16 enlaces SS7.
- SG puede operar bien sea como SEP o como STP
- SG soporta aproximadamente 40,000 llamadas de Voz/Datos – (dependiendo de la redundancia y del tamaño de los mensajes SS7)
- 3000 mensajes ISUP por segundo (525 llamadas/seg)
- 3000 mensajes TCAP por segundo

⁹⁹ DSP - Digital Signal Processing: Procesamiento de señales digitales

CONTROLADOR DE LA PASARELA DE MEDIOS

- Corre sobre un Servidor Sun Solaris OS v8 tolerante a fallas
- Soporte SG empotrado a través de tarjetas de interfaz SS7 dedicado
- 140 llamadas / seg. para datos
- 60 llamadas / seg. para voz
- 24,000 llamadas simultáneas

PASARELA DE MEDIOS IP

- AXC 811, chasis de 11 ranuras
- 6+24 Puertos Ethernet 10/100 Base T
- Tarjetas de interfaz física E1/T1 y DS3
- Tarjetas de control de redundancia
- 30 llamadas/seg
- 2160 llamadas de datos simultáneas por cada chasis de 11 ranuras
- 2160 llamadas de voz simultáneas por cada chasis de 11 ranuras

PROTOCOLOS SOPORTADOS

- M3UA, SCTP (Sigtran)
- SIP, SIP-T
- H.323 v2
- RADIUS
- MGCP (H.248)
- RTP
- SNMP

SOPORTE PARA APLICACIONES DE VOZ

- G.711
- G.729a
- G.723.1
- GSM FR
- G.165
- G.168
- Cancelador de eco de Ericsson
- AD
- Ruido comfortable
- T38/T30 (G3 Fax)
- Detección de errores y algoritmos de encubrimiento

SOPORTE PARA PROTOCOLO DE MODEM Y DE DATOS

- V.90
- K56Flex (ITU-T 56 kbps)
- V.34, V.FAST
- V.32bis, V.32
- V.22bis, V.22
- V.44, V.42, MNP2-4, (control de errores)
- V.42bis y MNP5
- V.110
- V.120
- HDLC
- X.75

3.2. Servidor de aplicaciones JAMBALA 1.0

3.2.1. Datos Técnicos

Protocolos

- CS1+(parcial)
- CAPv2
- Señalización ITU SS7

Gestión de Servicios

- Aprovisionamiento de servicios basado en Web
- Control del cliente via WEB
- CMISE sobre CORBA
- CAI

3.3. Servidor de Capacidades 1.0 (SCS 1.0)

3.3.1. Datos Técnicos

Protocolos estándar soportados

- UMTS
- GSM
- Wireline

Plataforma de red

- Plataforma de aplicaciones JAMBALA 2.0

Protocolos de Red

- CAMEL fase 2
- CS1+
- CS1

Gestión de Red

- GUI basada en web

3.3.2. Especificaciones técnicas para la plataforma JAMBALA 2.0

Capacidades	Armario Principal	Armario de Expansión
Conexiones E1/T1 con el Servidor de señalización MSC	5	5
Enlaces de señalización CCITT#7/SS7 del servidor de señalización	40	40
Procesadores	10	20
Memoria RAM	7.5GB	15GB
Conmutadores Ethernet	2	2
Disco Duro	6	-

Tabla 15 – JAMBALA

4. Equipos NGN de Nortel disponibles en el mercado

4.1. Controlador de la Pasarela de Medios (Servidor de Comunicaciones 2000)

4.1.1. Características y datos Técnicos

Capacidad

Máxima capacidad por cada Communication Server 2000:

- Hasta 150,000 líneas
- Más de 250,000 canales troncales (DS-0s)

Interfaz del Backbone

- OC-3/STM-1 redundante
- Ethernet 100BaseT redundante

Protocolos de Control de Pasarelas

- H.248/Megaco
- MGCP
- ASPEN

Protocolos de Intercomunicación de Servidores

- Control de llamada de portadora independiente (BICC)
- Protocolo de iniciación de sesión para interfuncionamiento telefónico (SIP-T¹⁰⁰)

4.2. Pasarela de Medios (Media Gateway)

Existen 3 diferentes modelos de pasarelas de medios:

4.2.1. Pasarela de Medios 9000

4.2.1.1. Características

- Soporta simultáneamente varios servicios de banda ancha y angosta, incluyendo los servicios de línea DMS-100 y DMS-500. Como plataforma de acceso integrado, estas son sus principales características.
 - Servicios de banda estrecha de alta densidad (32 puertos por tarjeta) como POTS, Residencial (RES), y Servicios de señalización de área local (Custom Local Area Signaling Services “CLASS” services)
 - Líneas tradicionales
 - DS-1 estructurado / no estructurado, DS-1 fraccional y despeje de DS-1 para servicios de emulación de circuitos, utilizado para líneas privadas arrendadas.
 - XDSL (Digital Subscriber Line), incluido ADSL, y G.Lite— sin requerimientos para divisiones o equipo DSLAM.
- Combina estándares de conectividad ATM/IP (H.248). Equipada con 16 posiciones para tarjetas (que ofrecen cualquier servicio en cualquier ranura). Tiene una única multilínea que se adapta al servicio y que soporta múltiples servicios en el mismo paquete de circuitos.
- Soporta bucles TDM de hasta 1900Ω, permitiendo una longitud de bucle del suscriptor de más de 5Km, lográndose más suscriptores sin necesidad de utilizar equipos adicionales como amplificadores.

¹⁰⁰ SIP-T. SIP para teléfonos, antes conocido como SIP-BCP-T. Mecanismo que utiliza SIP para facilitar la interconexión de la PSTN con Internet. Define funciones SIP que traducen los mensajes de interconexión requeridos a ISUP.

- Puede tener hasta 32 estantes para bucles de voz POTS/RES (más de 15.800 líneas) o 16 estantes solo para datos (2.400 líneas).
- Redundancia de las tarjetas comunes de control (Una está activa mientras la otra opera en modo “Hot Standby”)
- Cambio rápido (50 milisegundos) al enlace OC-3c/STM-1 redundante de la red, manteniendo todas las llamadas ya establecidas.
- Los tres buses internos tienen planos duales (paquetes, TDM, y LAN intertarjetas)
- Circuitos conmutados virtuales autorecuperables para el transporte del tráfico de portadoras. Si un camino se pierde sobre la red ATM, la pasarela establece automáticamente la conexión sobre un camino alternativo.

4.2.1.2.Datos Técnicos

Capacidad del lado de la línea

Se utiliza como unidad de medida la cantidad máxima de aplicaciones de un mismo tipo que puede soportar.

- G.Lite—610
- ADSL—244
- POTS/RES/CLASS—1,952
- Centrex/MBS/Coin—1,464
- Líneas privadas DS-1s—256 ahorrando tarjetas de línea ; 448 sin ahorrar.

Protocolos

- Establecimiento de llamada—UNI 4.0
- Control de llamada—H.248
- Camino para portadora de voz—AAL1
- Camino para portadora de datos—AAL5
- Control de gestión—SNMP
- Codificación—G.711

4.2.2. Pasarela de Medios MG 4000

4.2.2.1.Características

- Adaptación ATM a TDM (AAL1 CBR, AAL5 UBR)
- Creación de circuitos de conmutación tanto virtuales como permanentes
- Cancelación de eco integrada
- Es posible instalar dos Pasarelas Succession 4000 por cada armario

4.2.2.2.Datos Técnicos

Entrada (lado TDM)	Salida (lado ATM)
84 DS-1s	1 ATM OC-3c
63 E1s	1 ATM STM-1
1 TDM OC-3	1 ATM OC-3c
1 TDM STM-1	1 ATM STM-1

Tabla 16 - MG 4000

Interface ATM

- Circuitos virtuales de conmutación para tráfico portador—y circuitos virtuales dedicados para mensajes de gestión—usando UNI 4.0

Clase de servicio ATM

- Tasa de datos constante (CBR) AAL1 para tráfico de portadoras de voz sobre paquetes
- Tasa de datos no especificada (UBR) AAL5 para mensajes de gestión

Señalización de troncal TDM

- ISUP
- NI-1/NI-2 para troncales RDSI-PRI
- Señalización por troncal (PTS)
- Control de llamada para portadora independiente ISUP (BICC) y Empaquetamiento dinámico sobre troncales (DPT) para llamadas por internet (a implementar en un futuro)

Otras interfaces soportadas

- 10/100BaseT para gestión
- DS-1 a reloj de BITS locales para sincronización

4.2.3. Conmutador Multiservicio Passport 15000**4.2.3.1. Características**

- Soporta velocidades de interfaz desde DS-0 hasta OC-48c/ STM-16, y OC-192/STM-64 sobre SONET/SDH (POS) en un futuro.
- Soporta gestión de red ATM basada en estándares (como IISP, PNNI -private network-to-network interface-, y PNNI -Multi-Hierarchy-).
- Soporta MPLS (Multi-Protocol Label Switching), lo que facilita el enrutamiento del tráfico a través de la red, ya sea basándose en ciertas políticas o en la calidad de servicio, definido por parámetros de señalización. Soporta ya sea CR-LDP o RSVP-TE.
- Permite intercambio de equipos en caliente. Además cuenta con un arreglo de líneas opcionales y el esquema de redundancia para la protección de equipos disponibles.
- Permite mantener las conexiones mientras se migra a una nueva versión de software.

4.2.3.2. Datos Técnicos**Servicios ATM**

- SVCs, SPVPs, SPVCs, PVPs, y PVCs
- UNI 3.0, 3.1, 4.0 con interworking ILMI 4.0, AINI
- Punto-multipunto (lógico y espacial)
- Multiplexación Inversa sobre ATM (IMA) n x DS-1/E1
- VPT (Virtual Path Termination)

Servicios de emulación de circuitos

- ATM CES 2.0 (AAL1), estructurado y no estructurado
- DS-3 estructurado, canalizado hacia el DS-0
- DS-1, estructurado y no estructurado
- PVCs, SVCs, y SPVCs

Servicios IP

- IP-VPNs para servicios de intranet, acceso VPN
- Clase de servicio IP

- Protocolos de enrutamiento: OSPF, RIP v.1, 2, BGP-4
- IP-VPN sobre ATM o MPLS con CR-LDP y RSVP-TE
- IP accounting

Servicios de transporte de voz

- Óptima Calidad, ITU-T G.711 PCM, G.726 ADPCM o G.729 A/B CS-ACELP
- Supresión de silencios, generación de ruido para comodidad, y velocidad de descarga dinámica.
- Gestión de congestión
- Soporte para canales libres de 56/64-kbps para fax y módem
- Cancelación de eco compatible con ITU-T G.165 y G.168y detección de tono compatible con ITU-T G.164 G.165.
- Soporte para señalizaciones PRI (ANSI/ETSI) y CAS.

Interfaces

Interfaces ATM UNI/NNI

- No canalizadas
IMA (nxDS-1/nxE1), DS-3/E3, OC-3c/STM-1, OC-12c/STM-4, OC-48c/STM-16
- Canalizadas
DS-3, OC-12c/STM-4, OC-48c/ STM-16

Interfaces Frame relay

- DS-3, DS-3ch, STM-1ch IP
- DS-3, DS-3ch, STM-1ch
- IP sobre frame relay IP sobre PPP, IP sobre ATM

Emulación de circuitos e interfaces de voz

- DS-3, DS-3ch, DS-3ch TDM, OC-3/STM-1
- Estructurado y no estructurado

Interfaces de acceso multiservicio

- Cualquier servicio, cualquier canal

4.3. Pasarela de Señalización (Signaling Gateway)

4.3.1. Características

- Interface bidireccional SS7-IP
- Arquitectura abierta IPS7
- Generación de mensajes de registro
- Soporte para soluciones Succession ATM o cualquier otra solución basada en IP

4.4. Servidor de Comunicaciones 3000

4.4.1. Características

- Independencia Hardware
- Arquitectura Software extensible
- Un ambiente abierto de creación de servicios orientados a paquetes
- Cada Servidor de Comunicaciones 3000 soporta hasta 400,000 BHCA
- Incluye un servidor de audio centralizado ofrece una amplia gama de recursos de audio, incluyendo anuncios, grabación dinámica de audio, conferencia y reconocimiento de voz, entre otros
- Soporta nuevos dispositivos-cliente inteligentes, tales como teléfonos SIP. El softswitch trabaja con estándares SIP tanto para teléfonos IP como para clientes software.

4.4.2. Datos Técnicos

Protocolos de control de pasarelas

- MGCP, ASPEN
- H.248 / Megaco

Protocolos de Intercomunicación de Servidores

- Protocol Inter-Softswitch (ISSP)
- SIP para telefonía (SIP-T)

Interfaces TDM

- DS-1
- E1
- DS-3

Interfaces de datos

- Ethernet 10/100BaseT
- OC-3c
- STM-1
- DS-3

4.5. Servidor Multimedia Interactivo

4.5.1. Datos Técnicos

Capacidad (Aplicaciones para servicios de comunicaciones usando SIP)

Versión 1.0

- 50,000 suscriptores por servidor
- 150,000 BHCA por servidor

Versión 2.0

- 250,000 suscriptores por servidor
- 200,000 BHCA por servidor

Hardware soportado

- SUN Netra t 1400/1405
- SUN D1000 DISK ARRAY

Protocolos soportados

- SIP
- H.323
- SIP-T
- CGI
- CPL (Call Processing Language)
- API basada en Java

Interfaces soportadas

- Ethernet 10/100BaseT

Gestión

- SNMP
 - Preside
 - XML
- CSV (valores separados por comas)

5. Equipos NGN de Siemens disponibles en el mercado**5.1. Controlador de Pasarela de Medios y Servidor de funcionalidades (hiQ)****5.1.1 Softswitch SURPASS hiQ 9200****5.1.1.1 Características**

- Interconexión con redes inteligentes a través de INAP.
- Cuenta con control de suscriptor e incluye control de llamada para SS7, SIP, H. 323, SURPASS hiA y VoDSL.
- Garantiza total interacción entre redes PSTN/ISDN, H. 323 y redes SIP, así como todo el conjunto de redes NGN de voz existentes en el mercado.
- Responsable por la generación de los Registros de Datos de Llamada (CDRs), los cuáles suministran la información necesaria para llevar a cabo la facturación de usuarios.
- Cuenta con características Internas de Red Inteligente (como tarjetas prepago o cargo revertido) con una lógica de servicio integrada.
- Maneja tráfico de señalización de puntos extremos (SEP) y además cuenta con funcionalidad STP propia para enrutar el tráfico SS7.
- Soporta los protocolos BICC y SIP-T para permitir interoperabilidad entre dos o mas Softswitches SURPASS hiQ 9200 en el caso en que se necesite una configuración de red de gran magnitud.
- Soporta las arquitecturas propuestas por el Foro de Conmutación Multiservicio (MSF).
- Todos sus componentes importantes son reemplazables en caliente
- No necesita ser reiniciado en el momento de llevar a cabo una actualización de software.

5.1.1.2 Arquitectura

Su hardware cuenta con 4 módulos (Figura 49):

Servidor de Características: Sus funciones incluyen procesamiento de señal de la llamada, establecimiento de llamada, ofrecimiento de servicios de Red Inteligente y aspectos relacionados con gestión como recolección de datos de facturación. Cuenta con mecanismos de contabilidad integrables con los ambientes de facturación y contabilidad existentes, usando incluso el mismo formato de registro de datos que se utiliza la PSTN.

Gestor de Paquetes: Realiza control de la conexión para enlaces de voz o multimedia y asegura el acoplamiento PSTN/IP a través de los protocolos MEGACO y H. 248. También maneja la señalización de usuarios H. 323 y usuarios SIP.

Pasarela de Señalización SS7: Diseñada para manejar señalización SS7 entregada sobre SCTP/IP¹⁰¹, conexiones TDM clásicas y también sobre enlaces de señalización ATM de alta velocidad.

Agente OAM&P: Suministra la interfaz con el NetManager permitiendo tareas como el envío de alarmas y eventos, mantenimiento de la base de datos y la configuración del sistema. También cuenta con una interfaz adicional para facturación, la cuál envía automáticamente los datos de facturación al sistema de post-procesamiento (como el sistema de facturación o al NetManager).



Figura 49 - Arquitectura del Softswitch SURPASS hiQ 9200

5.1.1.3 Datos Técnicos

Interfaces hacia la red IP para H.323, MGCP/MEGACO y SCTP (SS7 sobre IP):

- 10/100 bT Ethernet

Interfaces de la pasarela integrada de señalización:

- Enlaces de señalización canalizados E1/DS1 for 64/56 kbit/s
- Enlaces no canalizados de alta velocidad (2/1.5 Mbit/s) E1/DS1 ATM

Interfaz hacia la red de gestión:

- 10/100 bT Ethernet

Desempeño:

- BHCA, llamadas trunking VoIP: 16 millones de BHCA (4500 llamadas por segundo)
- Puertos troncales controlados: Hasta 240,000 puertos
- Número de llamadas VoIP activas simultáneas: Hasta 120,000 llamadas
- No. de enlaces SS7: hasta 1,500 enlaces (de 56 o 64 kbit/s)

¹⁰¹ SCTP- Stream Control Transmisión Protocol. Protocolo de transmisión del flujo de control.

- Transferencia de mensajes SS7: Hasta 500,000 Unidades de Mensajes de Señalización por segundo (MSU/s)
- Traducción de título global SS7: Hasta 100,000 GTT/s
- Número de usuarios H.323 administrables: 250,000
- Llamadas BHCA, H.323: 12.7 millones de BHCA
- Número de llamadas H.323 paralelas: Hasta 120,000

Protocolos de señalización soportados:

- ISUP 2000 (ITU-T Q.761-Q.764, serie Q.73x) y de acuerdo al anexo (Libro Azul, Q.767, libro Blanco, ISUP'97), ETSI ISUP V1, V2, V3
- Variantes nacionales de ISUP basadas en ISUP 2000 en 100 países
- ANSI ISUP, BT NUP, SSUTR2, SPIROU, Numeris, 163TR75, 163TR76, 163TR78, 163TR80
- SCCP, copia 7/96 (ITU-T Q.711-714), TC, copia 7/96 (ITU-T Q.771-775), INAP CS1, CS2, CS3, BICC, SIP-T, H.248/MEGACO, MGCP, H.323, y SIP
- Gestión : NetManager

5.1.2 Servidor de Directorio SURPASS hiQ 30

5.1.2.1 Datos Técnicos

General:

- Sistema Operativo: SUN Solaris
- Interfaces: LDAP¹⁰²
- Hardware: Sun Netra T1, 512 MByte de RAM
- Database: Directorio LDAP, Netscape IPlanet
- Gestión: NetManager

Protocolos:

Interfaz de suscriptores

- H.323
- SIP

Interfaz de Control de la Pasarela de Medios/Pasarela de Acceso/Recursos Especiales

- MGCP
- MEGACO (IETF)/H.248 (ITU-T)

Interfaces de Red Inteligente

- INAP

Interfaces SS7 sobre IP o Interfaces TDM

- Protocolos de nivel 4 de SS7
 - ISUP
 - INAP
 - BICC
- Protocolos SCTP o MTP
 - M3UA

¹⁰² Lightweight Directory Access Protocol - Protocolo de acceso a directorio liviano utilizado para acceder a los datos almacenada en la base de datos de SURPASS y optimizado para manejar bases de datos con gran número de entradas.

5.1.3 Pasarela de Medios, Servidor de Medios y de Acceso

5.1.3.1 SURPASS hiG 1000 & 1200

5.1.3.1.1 Características

- Soporte multi-ISP y VPN
- Entroncamiento virtual con soporte para todos los modos de tráfico portador, incluyendo voz, fax, módem y RDSI sobre IP.
- Es posible asignar diferentes niveles de Calidad de Servicio a cada flujo de medios individual.
- Los puertos universales pueden configurarse dinámicamente como de marcación telefónica o VoIP para cada llamada, en función del número llamado.
- Componentes redundantes e intercambiables en caliente
- Alta Calidad de Voz gracias al uso de buffer de jitter adaptativo, encubrimiento de pérdida de paquetes, supresión de silencios, cancelación de eco y baja generación de ruido.
- Compresión de la voz mediante el uso de CODECs que reducen el consumo de ancho de banda. Además del CODEC G. 711, los CODECs G. 729A y G. 723. 1 también son soportados por SURPASS.

5.1.3.1.2 Datos Técnicos

SURPASS hiG 1000

Máximo número de puertos por equipo SURPASS hiG 1000: 1,860

Máximo número de puertos por rack de 7 pies: 11,160

Máximo número de puertos por rack de 8 pies: 13,020

SURPASS hiG 1200

Máximo número de puertos por equipo SURPASS hiG 1200: 9,765

Máximo número de puertos por rack de 7/8 pies: 29,295

Interfaces físicas con las redes PSTN/ISDN

E1 de acuerdo con el estándar G. 703

STM-1 eléctrico y óptico

Interfaces físicas con las red de paquetes

Ethernet 100 bT: IEEE 802. 3

Gigabit Ethernet eléctrico y óptico

CODECs de voz:

- G. 711 (Conversiones Ley "a", ley "μ", 56/64 kbit/s y Ley "a"/ley "μ")
- G. 723. 1 (5. 3 y 6. 3 kbit/s) (incluyendo el estándar G. 723. 1 Anexo A)
- G. 729 A y B

Otras Características

- Reconocimiento, generación, detección y supresión de silencios DTMF, supresión de ruido y encubrimiento en la pérdida de paquetes.
- Cancelación de eco de acuerdo con el estándar ITU-T G. 165 o G. 168
- Fax en tiempo real de acuerdo con el estándar ITU-T T. 38 o transparente sobre G. 711
- Transporte transparente de datos a través de modem e ISDN
- Buffer de jitter adaptativo

- Transporte de señalización sobre la red IP a través de señalización backhaul¹⁰³

Protocolos Soportados

- IPv4 (RFC 791)
- DiffServ (RFC 2474) e IP precedence (RFC 1122)
- RTP (RFC 1889)
- MGCP V1.0 (RFC 2705)
- MEGACO/H.248 (RFC 2805)
- SNMP V1 (RFC 1155, RFC 1157)
- SNMP V2 (RFC 2578, RFC 2579)

5.1.3.2 SURPASS hiA

5.1.3.2.1 Datos Técnicos

Interfaces de Acceso

Unidad de Línea Digital (DLU)

- POTS Analógicos
(32 puertos/tarjetas de línea de abonado)
- ISDN BRA (2B1Q & 4B3T)
(16 puertos/tarjetas de línea de abonado)
- Interface V5.1/TR8
(ETSI/ANSI estándar de acceso de no concentración)

Controlador de Servicio de Paquetes(PSC)

- ISDN PRA
(como para acceso PBX)
- V5.2/GR303 Interface
(ETSI/ANSI estándar de acceso de no concentración)
- Troncales digitales E1/T1

Interfaces de la red de paquetes

- IP sobre Gigabit Ethernet
(1000BaseSX o 1000BaseLX)
- IP sobre Fast Ethernet
(100BaseT)
- Total redundancia de interfaces de red

Funcionalidad de Pasarela de VoIP

- CODECs
G.711 (ley "a", ley "μ", 56/64 kbit/s)
G.723.1 (5.3 y 6.3 kbit/s, incluido
G.723.1 Annex A)
G.729 A & B
- Detección y supresión de silencios
- Inserción de Ruido Confortable
- Cancelación de eco G.168

¹⁰³ concentración de datos en puntos de dispersión desde los cuáles se puede transmitir en los canales de la red

- Reconocimiento y Generación DTMF
- Buffer de jitter adaptativo

5.1.4 Pasarela de Señalización

5.1.4.1 SURPASS hiS

5.1.4.1.1 Características

- Mecanismo de señalización independiente con estructura interna ATM y capacidad plug-and-play para su ampliación.
- Compatibilidad total con los estándares ITU-T, ANSI e IETF.
- Hardware duplicado, software redundante y capacidad de reparto de cargas inteligente.
- Adaptación flexible a las necesidades de la red en cuanto a Tratamiento de Mensajes, Traducción de Título Global y Portabilidad de Número.
- Diferentes anchos de banda para interconexiones TDM o IP.
- Contabilidad, filtrado, soporte para múltiples redes SS7 y enlaces de señalización de alta velocidad.

5.1.4.1.2 Datos Técnicos

Connectividad

- Connectividad de enlace:
800 líneas PCM físicas (PCM30/PCM24)

Controlador de Mensajes

- Capacidad estática:
5,000 enlaces de señalización (64 o 56 kbit/s)
100 enlaces de señalización de alta velocidad (2 Mbit/s/1.5 Mbit/s)
- Capacidad Dinámica:
500,000 MSU/s
- Rutas por nodo: 32,768

Traductor de Título Global SCCP

- Traducciones de Título Global:
100,000 GTT/s
- Entradas de Título Global:
256,000

Servidor de Portabilidad de Número

- Desempeño dinámico:
20,000,000 BHCA
- Números Portados:
8,000,000
- Tamaño de Base de Datos MP:
2 Gbytes

Unidad de Procesador OAM:

- Interfaces IP:
2 x 10/100 bT Ethernet

Protocolos de Señalización Soportados:

- MTP:
 - ITU: Q.701 - Q.707
 - ETSI: EN 300 008-1
 - ANSI: T1.111
 - Bellcore: GR-246-CORE, GR-606-CORE, GR-2878-CORE
- SCCP:
 - ITU: Q.711 – Q.716
 - ETSI: EN 300 009-1
 - ANSI: T1.112
- TC:
 - ITU: Q.771-Q.775
 - ETSI: ETS 300 287

SS7 sobre IP:

- Interfaces IP:
 - 40 x 10/100 bT Ethernet
- Asociaciones por node:
 - 1,024
- Flujo de Señalización:
 - 124,000 MSU/s (41,000 Paquetes IP /s)
- Soporte Multi-hogar

Protocolos de Señalización Soportados según la IETF SIGTRAN:

- SCTP (Stream Control Transmission Protocol) - RFC 2960
- M3UA (MTP3 User Adaptation Layer Protocol)
- IP (Internet Protocol) - RFC 791
- UDP (User Data Protocol) - RFC 768

SS7 sobre ATM:

- IP sobre ATM via AAL5
- Enlaces de Señalización de alta velocidad vía AAL5

5.1.5 Servidor SIP Proxy y de Redireccionamiento SURPASS hiQ 6200**5.1.5.1 atos Técnicos**

- Sistema Operativo: SUN Solaris
- Interfaces: IP, SIP, LDAP y HTTP
- Hardware: SUN Netra T1 AC200, 2GB Memoria Máxima
- Base de Datos: Directorio LDAP
- Gestión: NetManager

5.1.6 Servidor de Gestión NetManager

5.1.6.1 Características

- Gestión de fallos.
- Suministro de servicios.
- Aseguramiento de servicios.
- Gestión de costes y facturación.
- Gestión de rendimiento a largo plazo.
- Gestión de rendimiento en tiempo real.
- Controles de tráfico.
- Enrutamiento de llamadas, N° 7 y gestión de SURPASS.
- Gestión de la configuración de red.

5.1.7 Servidor de aplicaciones

5.1.7.1 Plataforma Abierta de Servicios SURPASS hiQ 4000

5.1.7.1.1 Datos Técnicos

- Sistema Operativo: SUN Solaris
- Interfaces: IP, LDAP, HTTP y APIs basadas en CORBA y SIP/PINT+
- Hardware: Sun Netra T1120, cluster, STD1000 storage array
- Gestión: NetManager

ANEXO II

MODELAMIENTO, DISEÑO, IMPLEMENTACION Y MANUAL DEL PROGRAMADOR DE LA APLICACIÓN

La parte de la metodología referente a la tecnología, se implementó en forma de un portal web, ya que una aplicación de este tipo es más accesible que una que requiera ser instalada directamente en el equipo en donde se desee correr. Además, de esta forma se puede aprovechar Internet para difundir la información fruto de este proyecto.

Las herramientas utilizadas para el desarrollo de la aplicación fueron PHP y MySQL que se han convertido en el estándar de facto para el desarrollo de aplicaciones web, PHP como un lenguaje de programación que se ejecuta del lado del servidor y que ha sido creado específicamente para el desarrollo de aplicaciones Web, y MySQL como un motor de bases de datos relaciones que proporciona el repositorio para aplicaciones que requieren acceso rápido y confiable a la información. A estas ventajas, se añade el importante hecho de que tanto PHP como MySQL son Software Libre, lo que permite iniciar el desarrollo de aplicaciones y distribuirlos sin necesidad de pagar licencias por ello.

Por otro lado, estas herramientas fueron utilizadas con anterioridad para proyectos de materias vistas en la carrera. Por esta misma razón se utilizó UML (Unified Modeling Process) para modelar la aplicación.

MODELAMIENTO DE LA APLICACION

Descripción del sistema

Objetivo del sistema:

Permitir que a cualquier usuario registrado en el sistema conocer la propuesta que -según el estudio realizado- sea la más viable dependiendo de los equipos, demanda, mercado, servicios y proyecciones con que él cuente.

Funciones del sistema:

- Permitir que los usuarios se registren
- Permitir a usuarios registrados que hagan uso de las facilidades del sistema (navegación tradicional o uso del asistente)
- Enviar correo con su password a usuarios que lo hayan olvidado

- Guardar el perfil del usuario suministrado durante el registro
- Permitir el cambio de las características del perfil
- Ofrecerle al usuario un asistente a través del cuál a el usuario, después de suministrar cierta información, se le propondrá la solución que más se ajuste a los equipos, demanda, mercado, servicios y proyecciones con que él cuente
- Permitir que toda la información recopilada pueda ser vista por el usuario. Dicha información deberá estar organizada a manera de diagrama de árbol

Definición de actores:

- Administrador (actor secundario)
- Usuario registrado
- Usuario no registrado
- Servidor de correo

Casos de uso:

- Registrar usuario
- Validar usuario
- Enviar de correo
- Permitir navegación
- Seguir Asistente
- Administrar sistema (modificar Base de Datos)

Descripción de los casos de uso**Registrar usuario**

Descripción:

A través de ésta interfaz el usuario podrá convertirse en usuario del sistema. Antes de serlo deberá llenar un formulario en donde se le preguntan datos tales como nombre de e-mail, contraseña escogida, datos personales y se le pide llenar una encuesta que permitirá conocer su perfil.

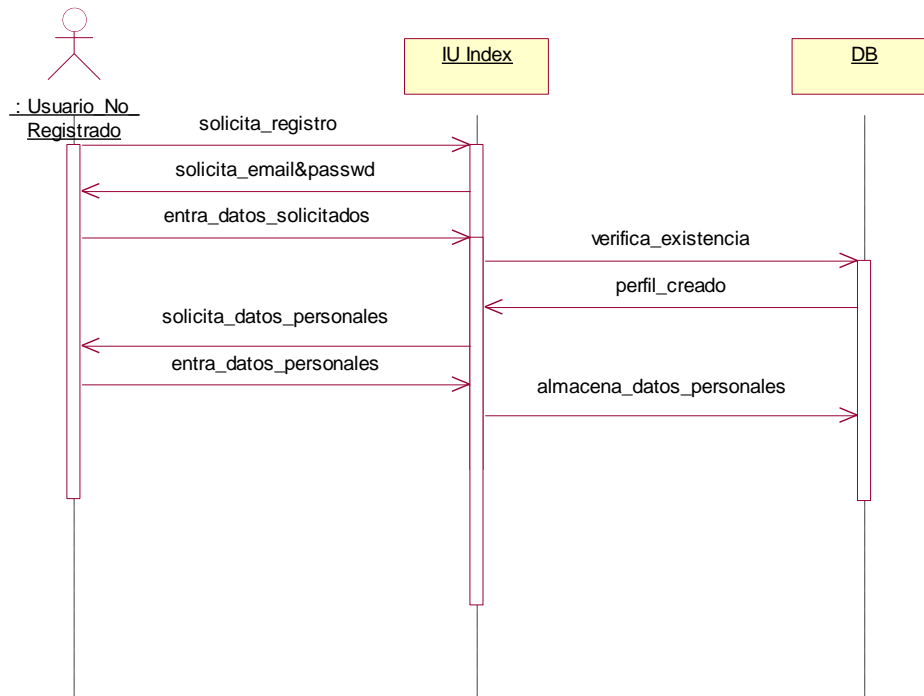


Figura 50 - Interfaz

Se inicia cuando el usuario visita el sitio web de la aplicación a través de un navegador. En ese momento se le muestra la siguiente interfaz:



Figura 51 - Interfaz

En éste caso el flujo normal es escoger la opción “Regístrese ahora!”, mostrándose la siguiente interfaz:

(Paso 1 de 3)

PASO 1: INFORMACIÓN DE REGISTRO

Permítanos saber su dirección de correo electrónico y escoja un contraseña por favor.

Escriba su dirección de correo electrónico:
(la cuál será su nombre de usuario en NGNColombia)

Escoja una contraseña:

Por favor confirme su contraseña:

Logos on the right: softswitch consortium, multiservice switching forum, ITU, The ATM Forum, SIP FORUM, H.323 FORUM.

Figura 52 - Interfaz

El flujo normal continúa cuando el usuario pulsa el botón “Continuar”. Entonces se le despliega la siguiente pantalla

(Paso 2 de 3)

PASO 2 : DATOS PERSONALES

Por favor permítanos conocer la siguiente información:
Los campos marcados con asterisco (*) son necesarios.

Título:

Nombre(s) *

Apellido(s) *

Empresa *

Cargo *

Dirección (línea 1):

Dirección (línea 2):

Ciudad *

Departamento *

Teléfono:
Código de Área - Número Local

Fax:
Código de Área - Número Local

Logos on the right: softswitch consortium, multiservice switching forum, ITU, The ATM Forum, SIP FORUM, H.323 FORUM.

Figura 53 - Interfaz

Hasta esta instancia ya se conoce toda la información personal del usuario. A continuación se le pide que llene una encuesta con la cuál se conocerá más acerca del perfil del usuario. Aquí se muestra la primera parte del cuestionario:

Next Generation Networks Colombia

(Paso 3 de 3)

PASO 3 : CONOCIENDO MÁS DE USTED

Por favor permítanos conocer la información solicitada a continuación::

AL RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS LOGRAREMOS CONTAR CON UN PERFIL DE NUESTROS USUARIOS QUE NOS PERMITIRÁ BRINDARLES UNA ATENCIÓN MÁS PERSONALIZADA.

Por favor invierta parte de su valioso tiempo respondiendo las siguientes preguntas.

1. ¿CUÁLES DE LOS SIGUIENTES SERVICIOS SON OFRECIDOS SU COMPAÑÍA? (selección múltiple)

Servicios Web (hosting)

Acceso Cable

Servicio de Carrier

Transporte de datos

Acceso a internet (ISP)

Red Privada Virtual (VPN)

Acceso inalámbrico

2. ¿A QUE DEPARTAMENTO PERTENECE USTED? (única respuesta)

softswitch consortium

multiservice switching forum

ITU

The ATM Forum

SIP FORUM

H.323 FORUM

Figura 54 - Interfaz

Por último se le despliega la siguiente pantalla:

Next Generation Networks Colombia

Usted ha concluido con éxito el proceso de registro

Desde ahora usted hace parte de la comunidad de usuarios de NGNColombia.

Su nombre de usuario es **aja@si.comono**

Un correo electrónico de confirmación le ha sido enviado. Dicho correo contiene su información de registro más importante.

Por favor de click aquí para acceder.

En caso de que olvide su contraseña, puede visitar:
<http://ngncolombia.unicauca.edu.co/index.php?opcion=5>
 y solicitar que se la envíen a la dirección de correo electrónico suministrada en el proceso de registro.

softswitch consortium

multiservice switching forum

ITU

The ATM Forum

SIP FORUM

H.323 FORUM

Figura 55- Interfaz

Validar Usuario

Descripción: El usuario registrado deberá introducir su correo electrónico y su contraseña

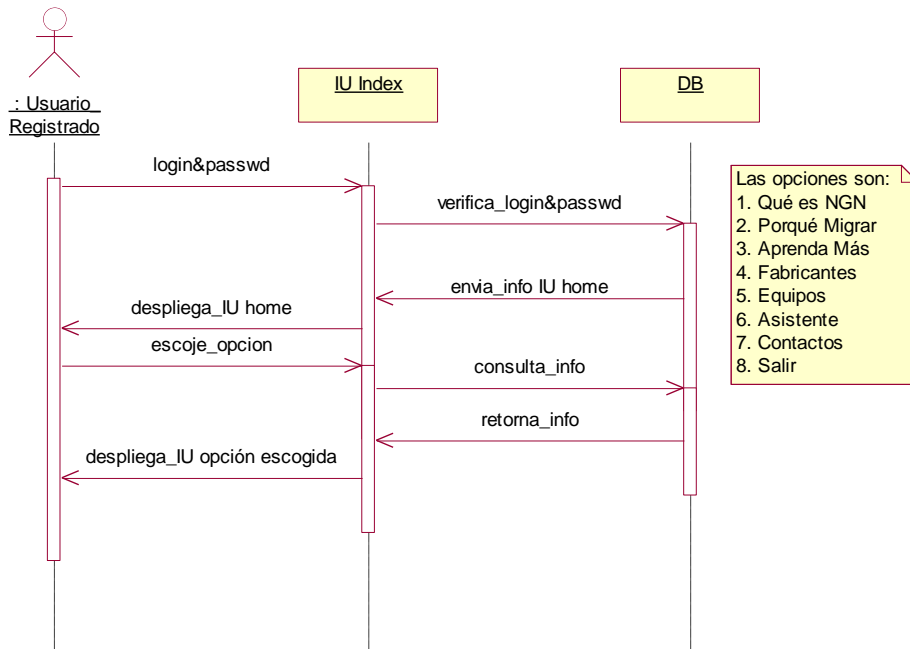


Figura 56 - Modelamiento

La interfaz es la siguiente interfaz:



Figura 57 - Interfaz

Si el usuario digita su dirección de correo electrónico y su contraseña de forma correcta, se le mostrará la siguiente interfaz:



Figura 58 - Interfaz

Descripción de la interfaz:

Dos columnas:

- La primera, a la izquierda muestra toda la información recopilada en forma de diagrama de árbol. Cada vínculo escogido será mostrado en una nueva ventana.
- La columna de la derecha muestra vínculos de interés en forma de íconos, Cada vínculo escogido será mostrado en una nueva ventana.

En el medio de las dos columnas hay un texto de bienvenida al portal con la explicación del menú de la columna izquierda y con vínculos que llevan a las mismas ventanas que los vínculos del menú.

Flujo alternativo: En caso que el usuario digite un nombre de usuario/contraseña incorrectos. Se despliega una Interfaz en donde deberá digitar sus datos correctamente.



Figura 59 - Interfaz

Enviar correo

Descripción: Cuando un usuario se ha registrado previamente y ha olvidado su contraseña debe pulsar “olvidé mi contraseña” y se le mostrará la interfaz en donde debe escribir su correo electrónico y pulsar el botón “Enviar” para que les sea enviada la contraseña.

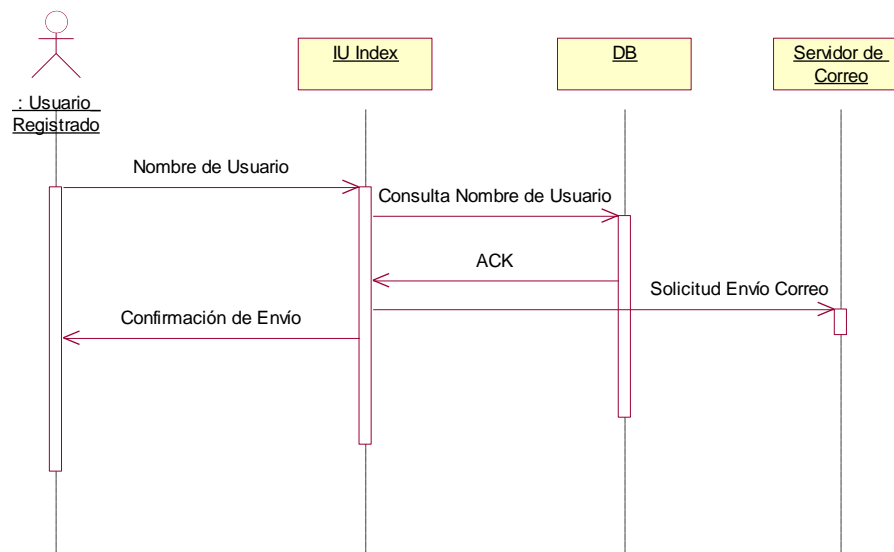


Figura 60 - Modelamiento

Esta es la interfaz:

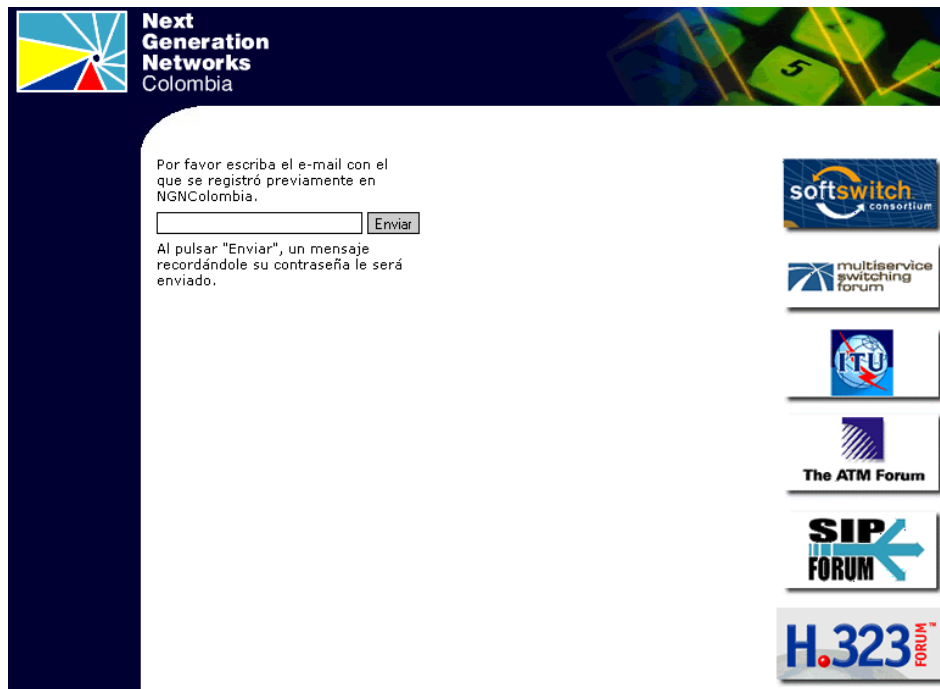


Figura 61 - Interfaz

Permitir navegación

Descripción: cuando el usuario registrado ha digitado su nombre y contraseña correctamente y ha ingresado al sistema, tiene la opción de navegar para conocer información general a cerca de equipos NGN y las soluciones de los fabricantes, así como información general a cerca de NGN dependiendo la opción que escoja del menú de la izquierda.

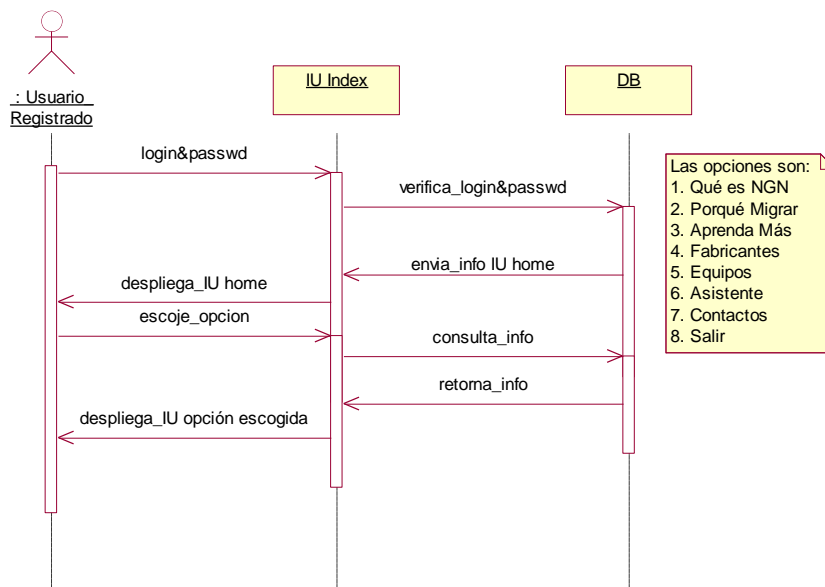


Figura 62 - Interfaz

Si, por ejemplo, el usuario pulsa en el menú la opción equipos se le muestran seis opciones (controlador de la pasarela de medios, pasarela de medios, pasarela de señalización, servidor de gestión, servidor de aplicaciones, servidor de características). El usuario puede escoger cualquiera de ellas para conocer la información del los cinco fabricante mencionados a cerca del equipo seleccionado. La siguiente pantalla se muestra si elige la primera opción.

Next Generation Networks Colombia

Controlador de la Pasarela de Medios

ALCATEL CISCO SYSTEMS ERICSSON NORTEL NETWORKS SIEMENS

ALCATEL

Alcatel 1000 MM E10

Descripción

Con matriz ATM de alta capacidad, interfaces SDH y alta capacidad de volumen de procesamiento (hasta de 8 millones de BHCAs), esta plataforma soporta hasta 16.000 interfaces E1. Las interfaces abiertas y estandarizadas, le permiten conectarse a través de interfaces V5.2 a cualquier tipo de red de acceso, permitiendo conexiones de DSL y LMDS para voz. Además puede manejar software de otros fabricantes.

Con la integración directa de interfaces SDH STM-1 mientras se conecta a la red SDH ocupa menos espacio. Puede emigrar de forma flexible a ATM ya que se pueden mezclar y usar simultáneamente tarjetas TDM y de VoATM. Lo que le permite a los operadores mover gradualmente el tráfico de TDM a troncales ATM.

La unidad de acceso digital, conocida como CSN, extiende las funcionalidades del conmutador a zonas urbanas, rurales e intermedias. Enlaces IMA son utilizados en caso que el tráfico ADSL no justifique el uso de un enlace STM-1.

softswitch consortium
multiservice switching forum
ITU
The ATM Forum
SIP FORUM
H.323 FORUM

Figura 63 – Interfaz

De forma similar se despliega la interfaz que muestra la información de las otras opciones del menú

Seguir Asistente

Descripción: cuando el usuario registrado ha digitado su nombre y contraseña correctamente y ha ingresado al sistema, tiene la opción de seguir el asistente cuando pulsa en el menú de la izquierda la opción "Asistente", entonces, se desplegará la siguiente interfaz:

Next Generation Networks Colombia

Qué es NGN?
Porqué Migrar
Aprenda Más
Fabricantes ▶
Equipos ▶
Asistente
Contactos ▶
Salir

Bienvenido al Asistente para el planteamiento de escenarios NGN.

Con la ayuda de este asistente usted podrá conocer las mejores propuestas de productos NGN en el mercado para su empresa según sus propias necesidades y las de sus clientes.

Para ello deberá responder una serie de preguntas relacionadas con la situación actual de la Empresa Presentadora de Servicios de Telecomunicaciones a la que usted pertenece.

Es posible que usted desconozca algunos de los datos solicitados y dado que de la veracidad de los mismos dependerá la certeza con que el escenario propuesto se adecúe a sus necesidades, le recomendamos que haga las respectivas consultas con el personal técnico de su empresa.

Nota: Si comete algún error en alguno de los formularios, por favor no pulse el botón "Atrás" de su navegador. En vez de ello, pulse la opción "Asistente" del menú.

Para continuar por favor [haga click aquí](#).

softswitch consortium
multiservice switching forum
ITU
The ATM Forum
SIP FORUM
H.323 FORUM

Figura 64 - Interfaz

En esta interfaz se le explica al usuario como utilizar el asistente. Una vez leídas las instrucciones, deberá pulsar "[haga clic aquí](#)" para seguir el asistente. Cuando lo haga, se le mostrará la siguiente pantalla:

Next Generation Networks Colombia

Qué es NGN?
Porqué Migrar
Aprenda Más
Fabricantes ▶
Equipos ▶
Asistente
Contactos ▶
Salir

¿Cuánto tiempo aproximadamente lleva su empresa prestando servicios de telecomunicaciones en Colombia?

Menos de 5 años
 Entre 5 y 10 años
 Entre 10 y 20 años
 Más de 20 años

¿Cuál opción es la que mejor describe su situación frente a las tecnologías de Conmutación de Paquetes?

Cuenta con Equipos de Conmutación de Paquetes en su Empresa
 No cuenta con Equipos de Conmutación de Paquetes en su Empresa pero ha pensado en adquirirlos
 Cree no necesitar Equipos de Conmutación de Paquetes en su Empresa
 Nunca ha contemplado la posibilidad de contar con Equipos de Conmutación de Paquetes en su Empresa

Si desea saber más acerca de las tecnologías de conmutación de paquetes, de [click aquí](#).

¿Que tipo de señalización tiene implementada en su red?

SS7 Versión 1
 SS7 Versión 2

softswitch consortium
multiservice switching forum
ITU
The ATM Forum
SIP FORUM
H.323 FORUM

Figura 65 - Interfaz

Aquí el usuario deberá responder a una serie de preguntas según las indicaciones, en varios pantallazos, pulsando el botón “Siguiente” hasta haber respondido la totalidad de las preguntas.

Una vez respondidas la preguntas del asistente, se despliega una pantalla con un resultado acorde a las respuestas en donde se aconsejan una(s) de las 15 soluciones para migración propuestas por los cinco fabricantes mencionados, y otra serie de soluciones construidas con los equipos de los mismos fabricantes.

Next Generation Networks Colombia

Qué es NGN?
 Porqué Migrar
 Aprenda Más
 Fabricantes ▶
 Equipos ▶
 Asistente
 Contactos ▶
 Salir

La siguiente es la propuesta en caso de que el punto de partida para la migración sea su central número 1

Opción 1

Acceso a Internet : Interconexión SS7 para servidores de acceso

El tráfico de control se separa lógicamente de los datos de administración y de los clientes, el control de llamada y el control del estado del sistema complementan la red de señalización # 7 (SS7) para facilitar la ampliación de la red. Los SC2200 pueden encontrarse distribuidos o en un lugar centralizado. La solución de Cisco admite pruebas de continuidad para dos y cuatro hilos, y llamadas de prueba por milivios en el servidor de acceso. El ajuste (Drop & Insert) a través de multiplexión por división de tiempos (TDM) y la funcionalidad ISDN (RDSI) en el lado de la red proporcionan un medio para realizar el filtrado de tráfico, pasando las llamadas seleccionadas a dispositivos externos, tales como centralitas

Los operadores desean ofrecer servicios de acceso a Internet sin implementar conmutadores de circuitos adicionales. Las portadoras necesitan de la interconexión SS7/C7 a la PSTN, para que miles de llamadas se señalicen a través de los mismos circuitos, algo que contrasta con las docenas que admite la señalización asociada de canal (CAS)/PRI (ver Ilustración 13).

Opción 2

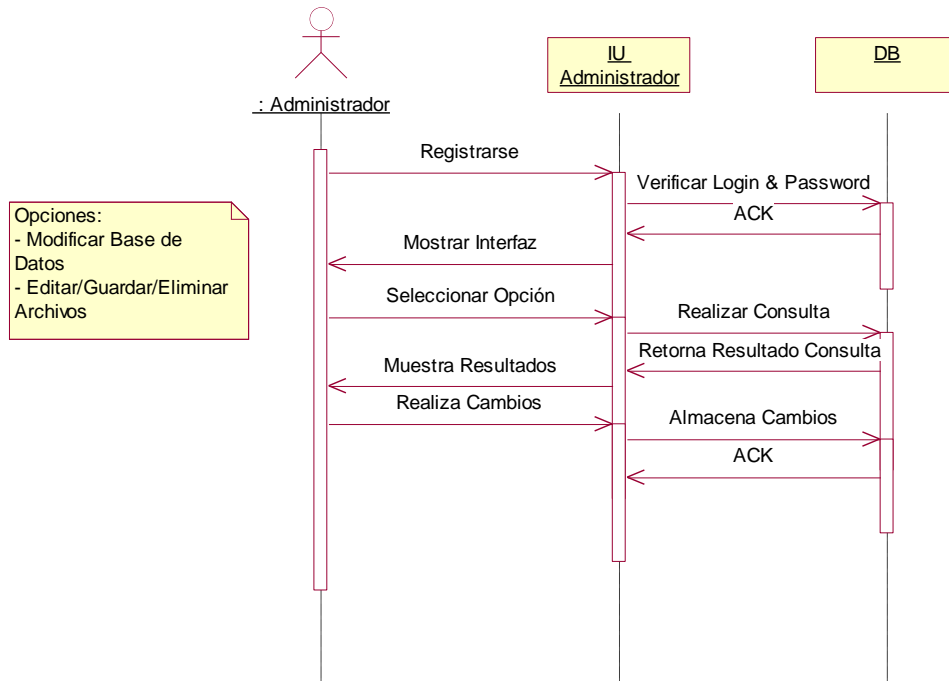
ENGINE Integral

softswitch consortium
 multiservice switching forum
 ITU
 The ATM Forum
 SIP FORUM
 H.323 FORUM

Figura 66 - Interfaz

Administrar sistema (modificar Base de Datos)

Descripción: Toda la Información referente a los equipos NGN, las soluciones de los 5 fabricantes y las soluciones independientes construidas con los equipos de los mismos, es almacenada en una base de datos, llamada *ngncol*, en el servidor *Ceres* de la Universidad del Cauca. Para acceder a él, el administrador del sistema deberá digitar www.ceres.unicauca.edu.co/Admin en el navegador (Explorer, Netscape), a continuación deberá ingresar un nombre y contraseña para tener acceso a la base de datos. Finalmente se despliega una interfaz en donde puede editar, borrar, etc. toda la información almacenada.



Opciones:
 - Modificar Base de Datos
 - Editar/Guardar/Eliminar Archivos

Figura 67 - Modelamiento

La interfaz del administrador será la siguiente:

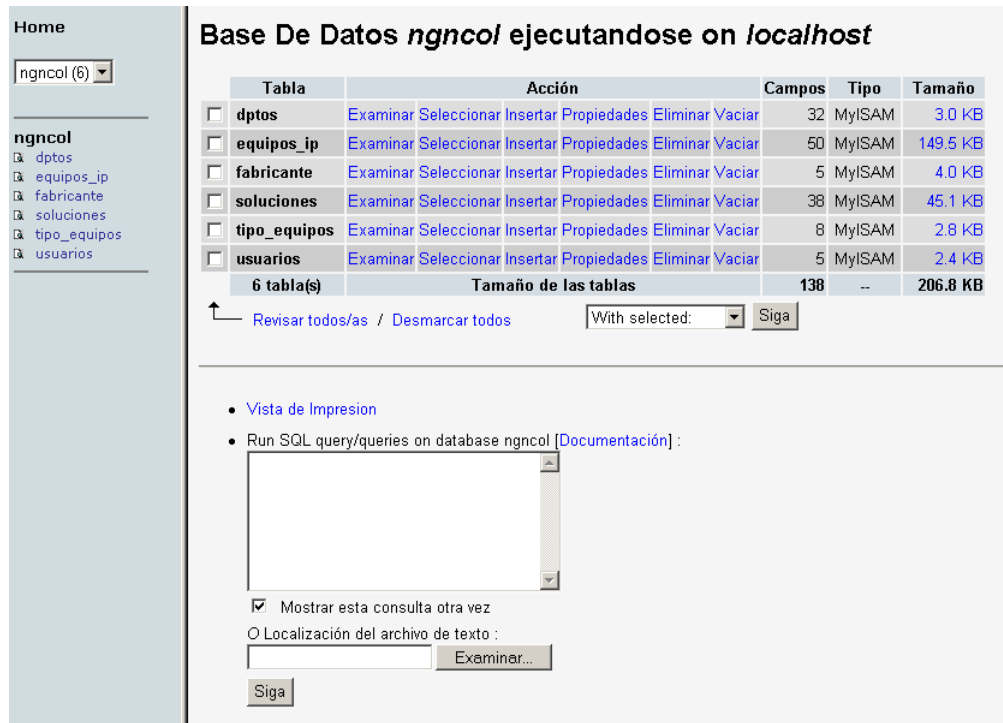
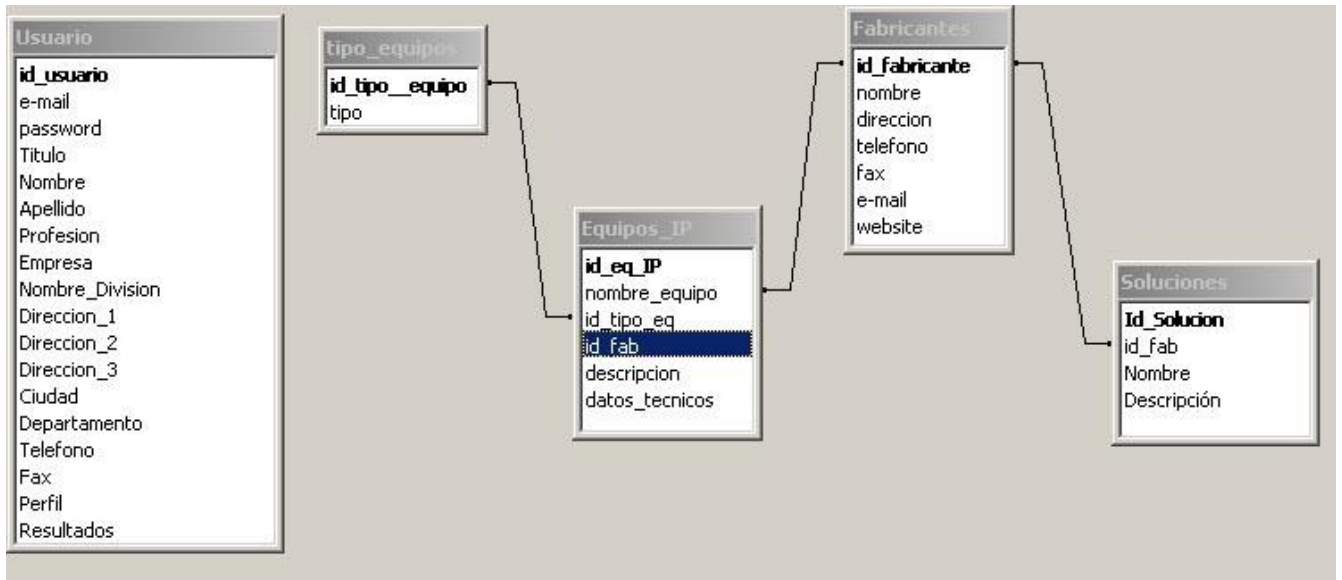


Figura 68 - Interfaz

DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN DE LA BASE DE DATOS

Este diagrama muestra las tablas creadas en la base de datos y sus relaciones.



MANUAL DE PROGRAMADOR

Éste Manual de programador servirá como referencia y apoyo para posibles modificaciones, ampliaciones, y correcciones de la aplicación fruto de éste trabajo de grado. Puede ser utilizado en el futuro por cualquier programador, diferente del autor del código inicial.

Planteamiento de la solución

El desarrollo de la aplicación tuvo como objetivo, además de hacer pública la información fruto de la investigación, brindar un espacio web en el cuál las empresas que ofrecen servicios de telecomunicaciones en nuestro país pudieran documentarse acerca de las tecnologías de conmutación de paquetes existentes en el mercado. Durante la fase de planeación, se hizo evidente la necesidad de que la aplicación contara con un módulo que, basado en información suministrada por el mismo operador, le recomendará el conjunto de soluciones que más se adaptara a sus necesidades. Dicho módulo será referenciado en el presente manual como el ASISTENTE y constituye una de las partes más importantes de la aplicación.

Como ya se explicó, la aplicación fue desarrollada utilizando **PHP** y la información fue almacenada en una base de datos creada con **mySQL**, pero cabe aclarar que éstos no fueron los únicos dos lenguajes utilizados. La

lógica de la interfaz es realizada con **PHP** pero éste hace uso de **HTML** para desplegar la información. Así mismo, tanto el menú como la validación de los campos que son llenados por el usuario, fueron desarrollados utilizando **JavaScript**. Finalmente también se hace uso de una hoja de estilos (**CSS**), la cuál facilita el diseño de la interfaz.

Archivos de la aplicación

La aplicación cuenta con 5 tipos de archivos (JPG, GIF, PHP, JS y CSS), de los cuáles sólo los 3 últimos son relevantes para el programador. Los archivos PHP contienen la lógica de la aplicación y por lo tanto son los que realizan todo el procesamiento de la información. Los archivos JS son usados únicamente para el manejo del menú principal y el archivo CSS permite establecer elementos de diseño de la interfaz.

asistente.php	links.php	menu_array.js	estilos.css
bye.php	login.php	mmenu.js	
check0.php	mail.php		
check1.php	ngn.php		
check2.php	password.php		
check3.php	resultado.php		
cnx.php	salir.php		
default.php	sent.php		
equipos.php	step1.php		
error0.php	step2.php		
error1.php	step3.php		
error2.php	step4.php		
error3.php	why.php		
error4.php	wizard1.php		
fabricantes.php	wizard2.php		
index.php	wizard3.php		
inside.php	wizard4.php		
learn.php			

Listado de Archivos

Los dos archivos más importantes son **index.php** e **inside.php**. Éstos dos archivos contienen la lógica de llamada del resto de archivos PHP. La siguiente tabla muestra cada uno de los archivos y su función. El archivo **index.php** carga automáticamente al visitar <http://ngnocolombia.unicauca.edu.co> y el archivo **inside.php** permite visualizar toda la información contenida en el portal y solamente tienen acceso a él los usuarios registrados.

Archivos asociados a index.php	
Archivo	Función
login.php	Carga por defecto al visitar http://ngnocolombia.unicauca.edu.co y básicamente le permite al usuario nuevo iniciar el proceso de registro y al usuario existente entrar.
check0.php	Éste archivo es llamado únicamente si un usuario existente trata de ingresar y se encarga de verificar el nombre de usuario y la contraseña
step1.php	Es el primer formulario que debe ser llenado por un usuario nuevo que desee registrarse en el portal
check1.php	Almacena la información recogida por step1.php en la base de datos
step2.php	Es el segundo formulario que debe ser llenado por un usuario nuevo que desee registrarse en el portal
check2.php	Almacena la información recogida por step2.php en la base de datos
step3.php	Es el tercer formulario que debe ser llenado por un usuario nuevo que desee registrarse en el portal
check3.php	Almacena la información recogida por step3.php en la base de datos
step4.php	Es el último formulario que debe ser llenado por un usuario nuevo que desee registrarse en el portal y cuenta con un link a check0.php que a su vez le permite llamar a inside.php
error0.php	Se despliega si en login.php el usuario pulsa el botón entrar sin haber escrito sus datos
error1.php	Se despliega si en step1.php el usuario ingresa una dirección de correo electrónico que ya haya sido registrada en el portal
error2.php	Se despliega si en login.php el usuario ingresa una dirección de correo electrónico que NO haya sido registrada en el portal
error3.php	Se despliega si en login.php el usuario ingresa una contraseña incorrecta
password.php	Permite que el usuario registrado que olvidó su contraseña digite el correo electrónico que registró para enviarle un correo recordándole su contraseña
mail.php	Envía el correo electrónico solicitado en password.php
sent.php	Le confirma al usuario el envío del correo electrónico solicitado en password.php
bye.php	Es desplegado cuando el usuario decide finalizar su sesión

Archivos asociados a inside.php	
Archivo	Función
default.php	Constituye la interfaz por defecto de los usuarios registrados y básicamente le permite al usuario hacer uso de todas las funcionalidades del portal
fabricantes.php	Despliega toda la información contenida en la base de datos acerca de equipos NGN organizada por FABRICANTES
equipos.php	Despliega toda la información contenida en la base de datos acerca de equipos NGN organizada por EQUIPOS
ngn.php	Despliega información acerca de qué es NGN
why.php	Despliega las razones por las cuáles resulta atractivo implementar equipos NGN
learn.php	Ofrece al visitante diferentes archivos que le permitirán conocer más acerca de NGN
asistente.php	Explica al usuario como llenar los diferentes formularios del asistente
wizard1.php	Es el primer formulario que debe ser llenado por el usuario que sigue el asistente
wizard2.php	Es el segundo formulario que debe ser llenado por el usuario que sigue el asistente
wizard3.php	Es el tercer formulario que debe ser llenado por el usuario que sigue el asistente
wizard4.php	Es el último formulario que debe ser llenado por el usuario que sigue el asistente
resultado.php	Procesa toda la información recogida en todos los formularios del asistente y le despliega al usuario el conjunto de soluciones NGN que mejor se adaptan a su perfil
contactoa.php	Información de contacto de los desarrolladores del portal
contactof.php	Información de contacto de los fabricantes citados en el portal
contactou.php	Información de contacto de la Universidad del Cauca
salir.php	Cierra la sesión del usuario registrado
error4.php	Mensaje de error que se despliega cuando se trata de visitar inside.php o cualquiera de los archivos asociados al mismo sin haber iniciado sesión

Existe un archivo llamado **cnx.php** que es el encargado de conectarse a la base de datos, y el cuál es llamado por diferentes archivos. Así mismo, una vez el usuario registrado entra al portal, inicia una sesión la cuál solamente existirá mientras el usuario se encuentre activo.