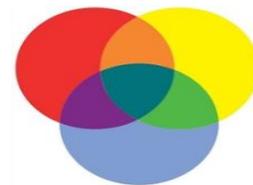




Entrenamiento en Conformidad e Interoperabilidad para la Región AMS en Pruebas de Tipos de Terminales Móviles, Pruebas de Integración e Interoperabilidad NGN, y Procedimientos de Homologación y Vigilancia de Mercado



**Programa en C&I de la ITU
Capacitación NGN (conceptos)**

27/junio-01/julio, 2016

PROGRAMACIÓN



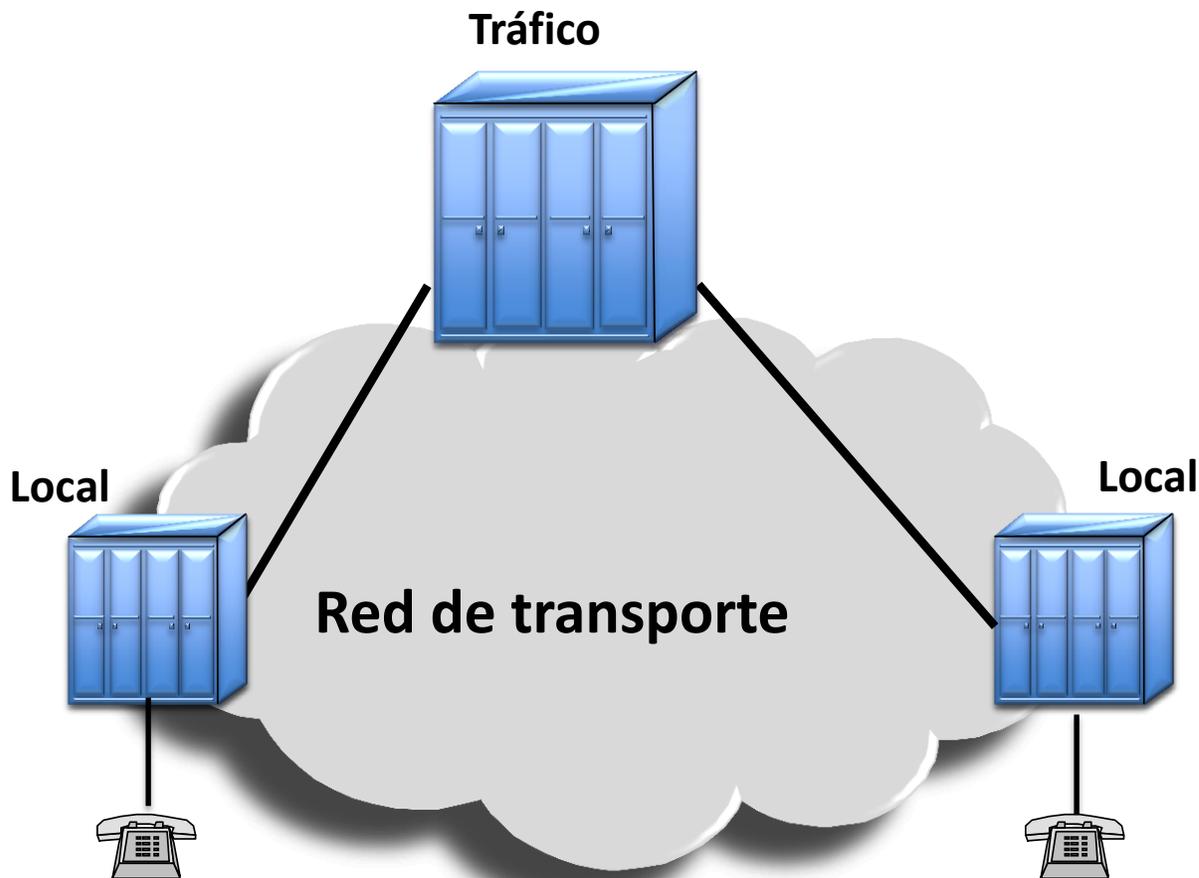
1. *Conceptos básicos de Redes de Próxima Generación (NGN), Pruebas de integración – Aspectos de la interoperabilidad. Informe de ITU-T Q.3909 e ITU-D Q26/2*
2. *Protocolo SIP*
3. *H.248 / Protocolo SIGTRAN*
4. *Instrumentación de Laboratorio de NGN; Protocolos: SIP*
5. *Instrumentación de Laboratorio de NGN; Protocolos: H.248/SIGTRAN*

***CONCEPTOS BÁSICOS DE REDES DE PRÓXIMA GENERACIÓN (NGN)
PRUEBAS DE INTEGRACIÓN – ASPECTOS DE LA INTEROPERABILIDAD
INFORME DE ITU-T Q.3909 E ITU-D Q26/2***



RED TELEFÓNICA TDM

RED TELEFÓNICA TDM



Ventajas observadas en la red telefónica en modo circuito:

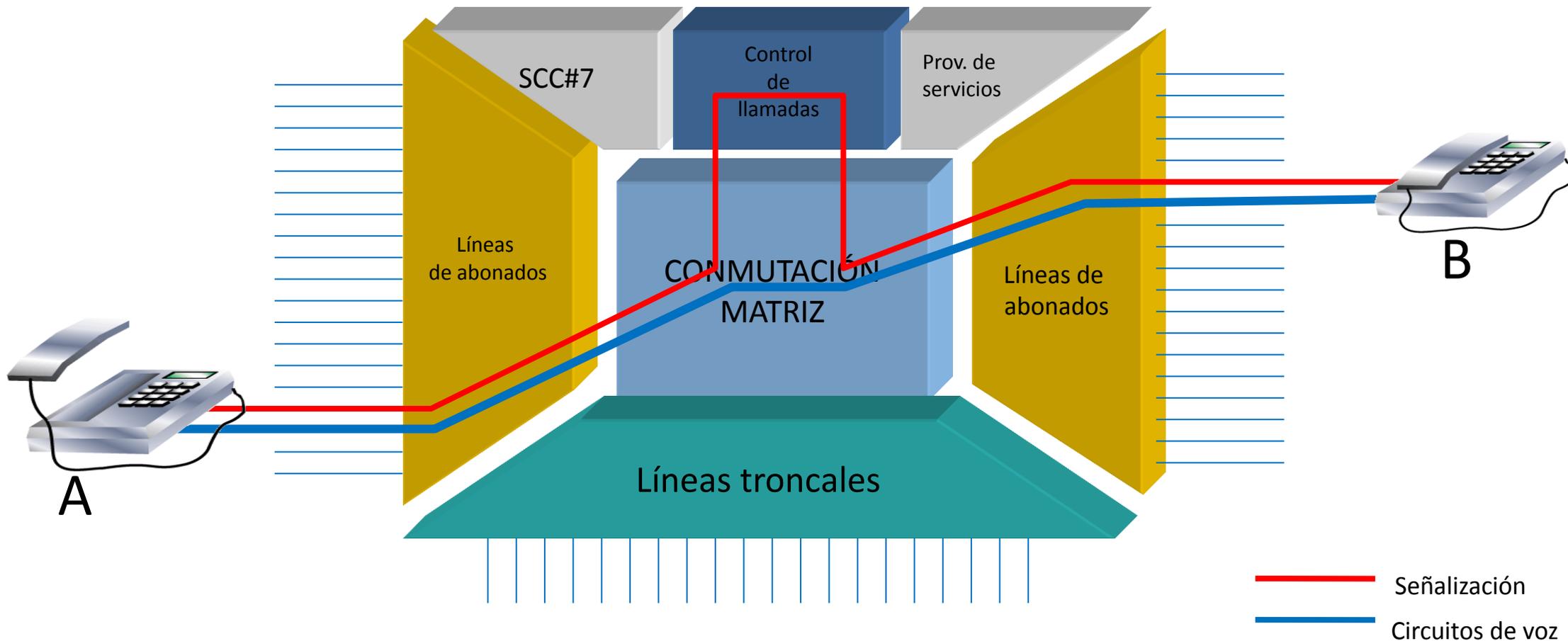
- *Capilaridad*
- *QoS – Calidad de servicio*
- *Red optimizada para voz en tiempo real*

Desventajas de la red de telefonía en modo de circuito:

- *Monopolización de recursos*
- *Red jerárquica*
- *Sistemas cerrados proporcionados por pocos fabricantes*
- *Red especializada*
- *Baja tasa de crecimiento*

RED TDM

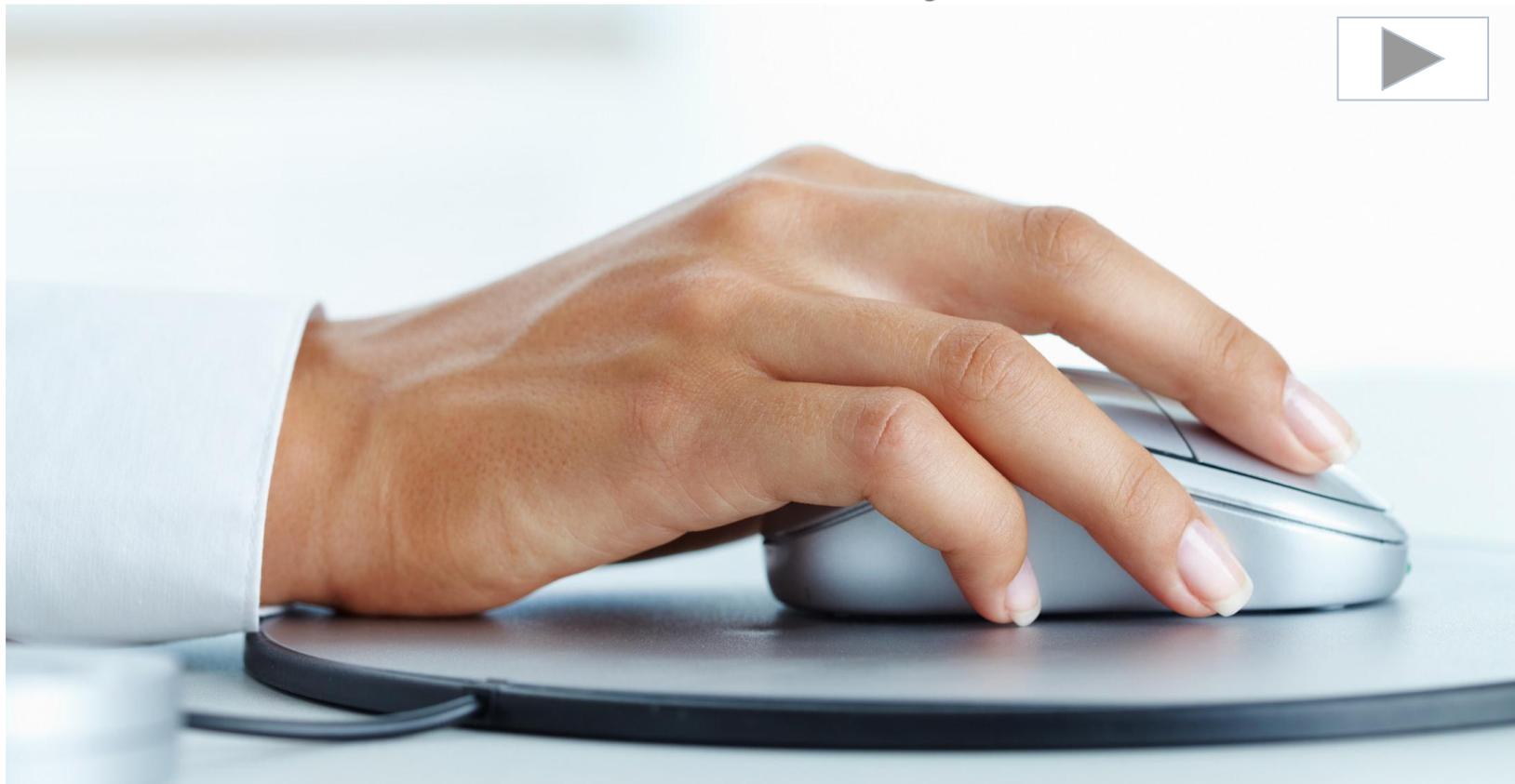
INTERRUPTOR DE CIRCUITO



TDM

CARACTERÍSTICAS DE LA RED TELEFÓNICA

Animación de una llamada telefónica en RTPC (TDM)





CONVERGENCIA DE RED

CONVERGENCIA DE RED – RED DE DATOS

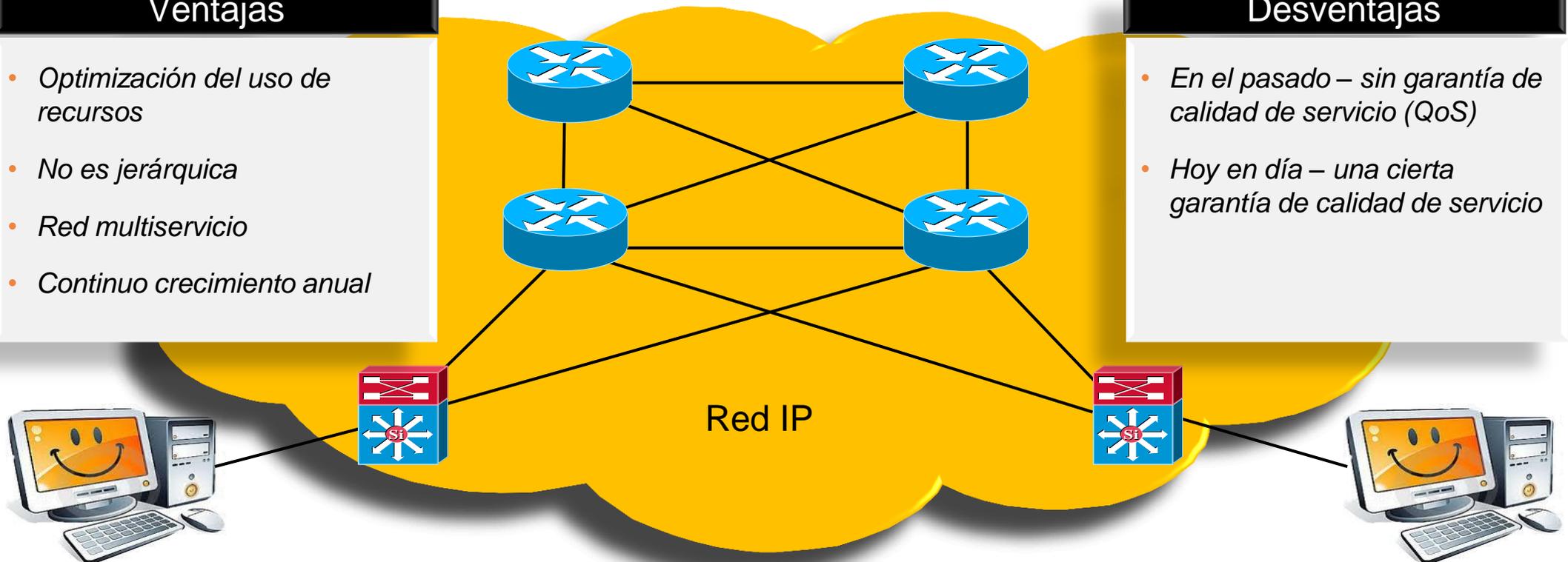
Las redes de datos basadas en el protocolo TCP / IP comenzaron a finales de los 60, cuando las primeras redes surgieron a través de ARPANET, "uniendo" las universidades norteamericanas.

Ventajas

- Optimización del uso de recursos
- No es jerárquica
- Red multiservicio
- Continuo crecimiento anual

Desventajas

- En el pasado – sin garantía de calidad de servicio (QoS)
- Hoy en día – una cierta garantía de calidad de servicio



Es posible hablar sobre redes IP

CONVERGENCIA DE REDES

Una revolución está ocurriendo hoy en día en el ámbito de las telecomunicaciones, causada por la explosión del tráfico de datos, especialmente en Internet (www, FTP, correo electrónico, Facebook, Twitter, WhatsApp), que apunta a un cambio de una red “Centrada en la voz” hacia una red “Centrada en los datos”.

*¡Así surge la
red multiservicios!*



REDES MULTISERVICIOS

Red única de telecomunicaciones centrada en los datos, soportando con calidad: voz, vídeo y datos integrados, con el objetivo no solo de reducir los costos para los operadores y los usuarios, sino principalmente por la estrategia de ofrecer servicios basados en multimedia.

Factores que impulsaron la convergencia:

- *Un fuerte crecimiento en el volumen de tráfico de datos*
- *Factores tecnológicos*
 - *Multiplexación estadística.*
 - *Protocolos y redes, tales como ATM, IP / MPLS y Frame Relay que permiten el transporte de esos medios de comunicación con calidad de servicio garantizado.*
 - *Los enrutadores, conmutadores, gateways (puertas de enlace) y otros elementos son más simples, económicos y más fáciles de administrar que los equipos de la red telefónica TDM.*
 - *Códecs: permiten la compresión y el empaquetamiento de voz y video con calidad.*

CONVERGENCIA DE RED VISIÓN DE ALTO NIVEL DEL ENTORNO DE CONVERGENCIA





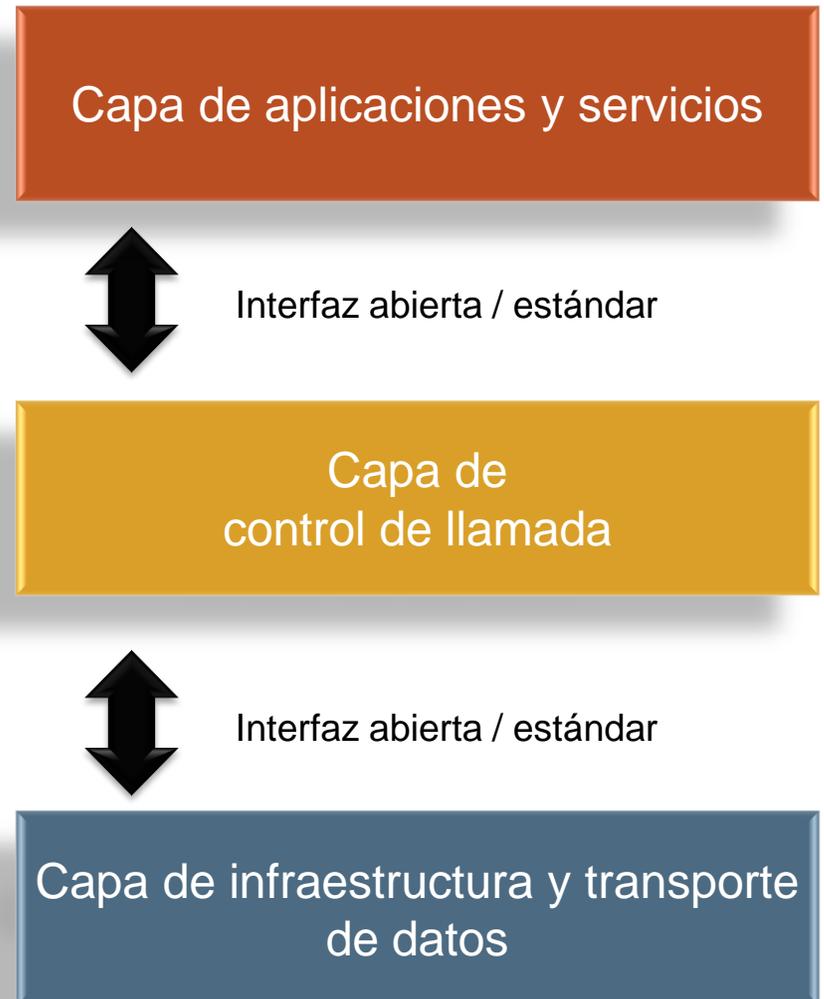
NGN

NGN – DEFINICIÓN DE NGN

Recomendación ITU-T Y.2001

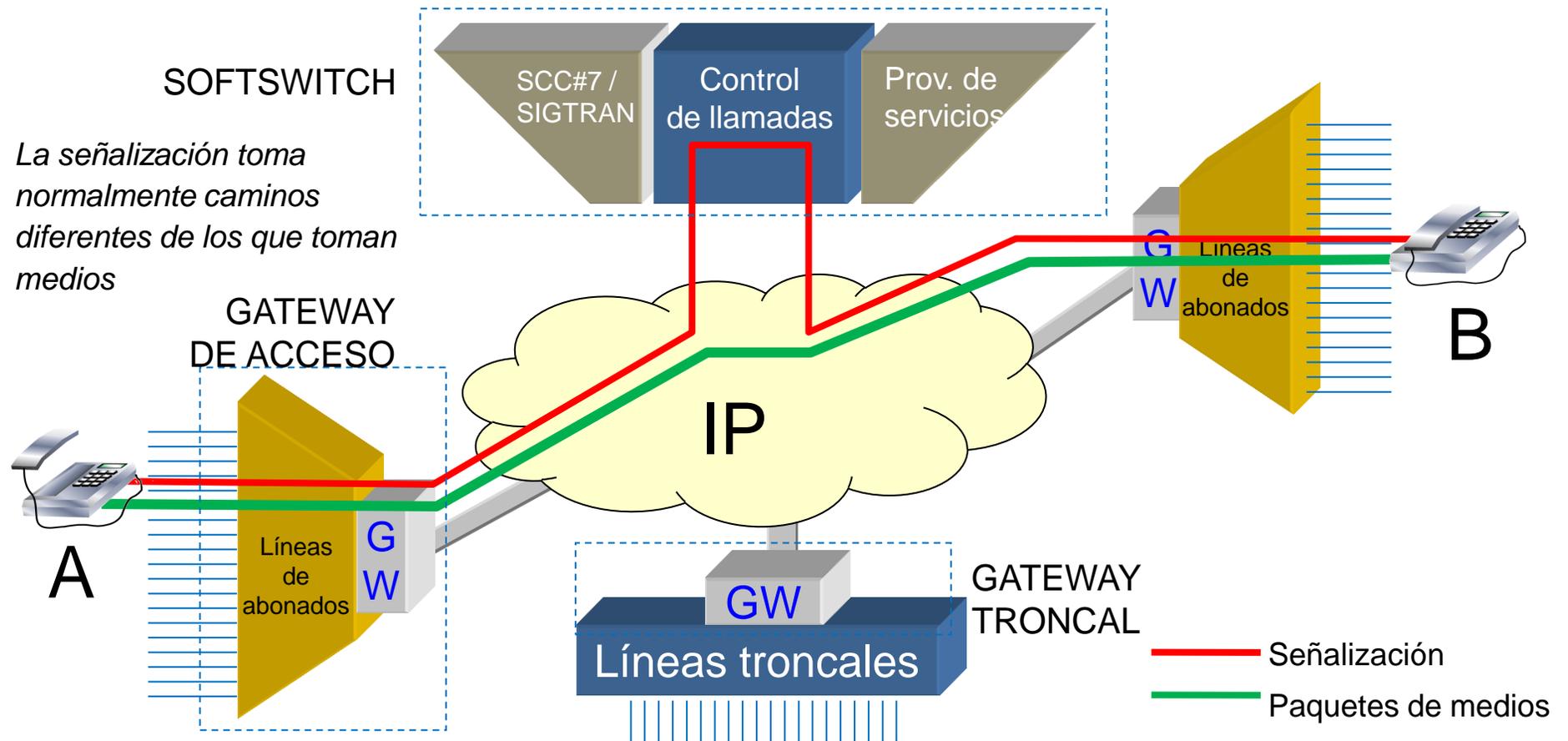
"Una red basada en paquetes capaz de prestar servicios de telecomunicaciones y de hacer uso de **banda ancha múltiple**, tecnologías de transporte con QoS habilitadas y en la cual las funciones relacionadas con el servicio son **independientes** de tecnologías subyacentes relacionadas con el transporte.

Permite el acceso sin trabas para los usuarios a las redes y a los proveedores de servicios que compiten y/o a los servicios de su elección. Soporta **movilidad generalizada** que permitirá la prestación coherente y ubicua de servicios a los usuarios."



NGN - HABILITANDO LA CONMUTACIÓN DE PAQUETES

Es posible hablar sobre redes IP



NGN – CONCEPTOS BÁSICOS DE NGN

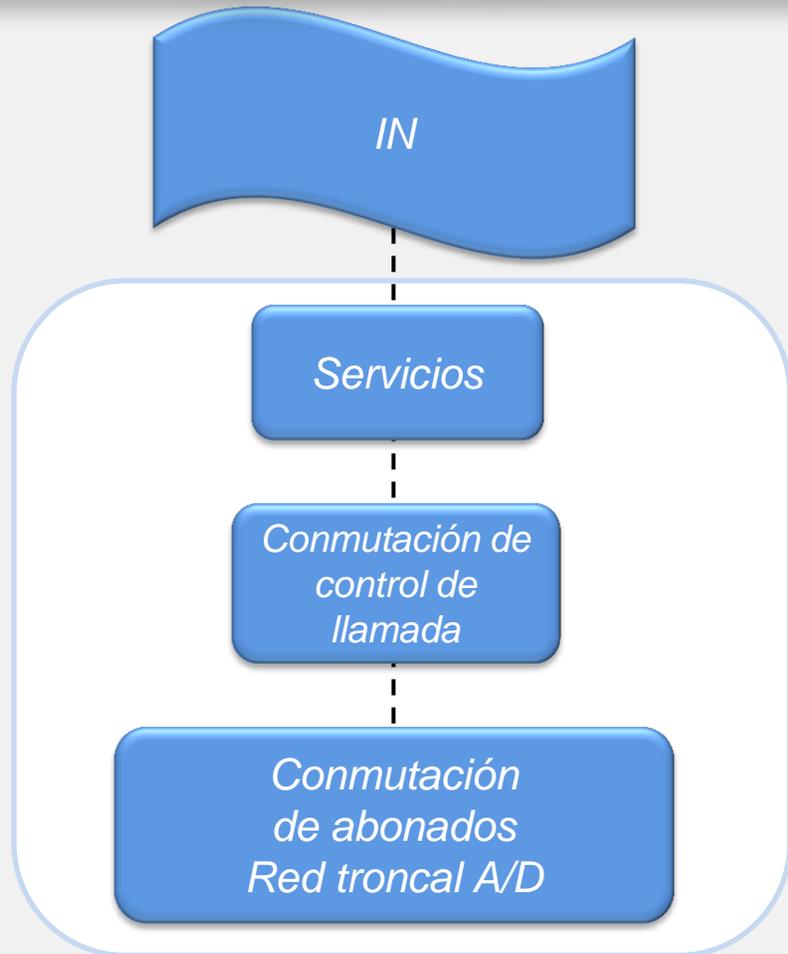
- *Transferencia basada en paquetes*
- *Separación de las funciones de control en capacidades portadoras, llamada/sesión y aplicación/servicio*
- *Separación entre la prestación de servicios de transporte y suministro de interfaces abiertas*
- *Soporte para una amplia gama de servicios, aplicaciones y mecanismos basado en construcción de servicios por bloques (incluidos los servicios en tiempo real / streaming / en tiempo no-real y multimedia)*
- *Capacidades de banda ancha con QoS (calidad de servicio) de extremo a extremo*
- *Interconexión con redes heredadas a través de interfaces abiertas*

NGN – CONCEPTOS BÁSICOS DE NGN

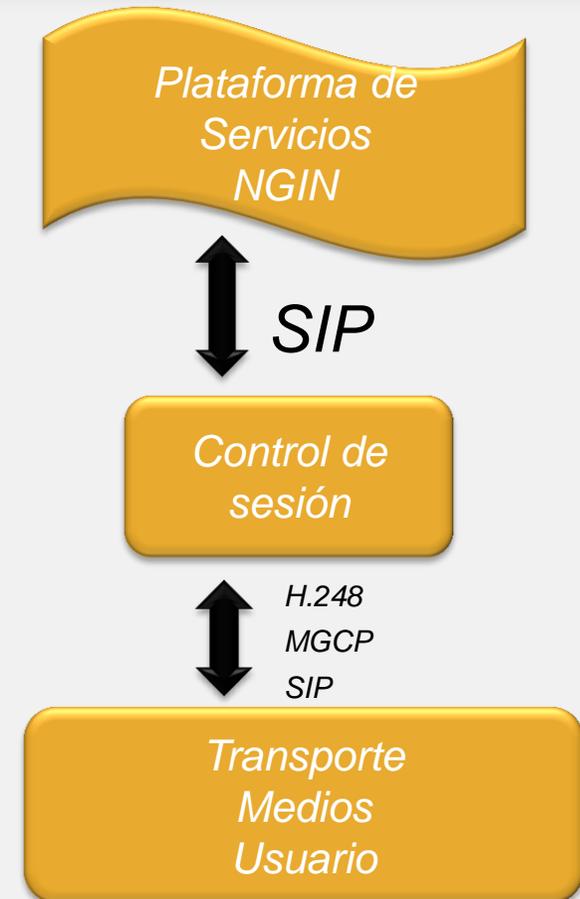
- *Movilidad generalizada*
- *Acceso sin restricciones a los usuarios de diferentes proveedores de servicios*
- *Características de servicio unificadas para el mismo servicio según lo percibido por el usuario*
- *Servicios convergentes entre fijo y móvil*
- *Independencia de las funciones relativas al servicio con respecto a las tecnologías subyacentes de transporte*
- *Soporte de múltiples tecnologías de última milla*
- *Cumplimiento de todos los requisitos normativos, por ejemplo, los relacionados con las comunicaciones de emergencia, seguridad, privacidad, interceptación legal, etc.*

NGN - CONCEPTOS BÁSICOS

Arquitectura TDM



Arquitectura NGN



ARQUITECTURA NGN

Responsable de los servicios ofrecidos a los usuarios conectados a la red.

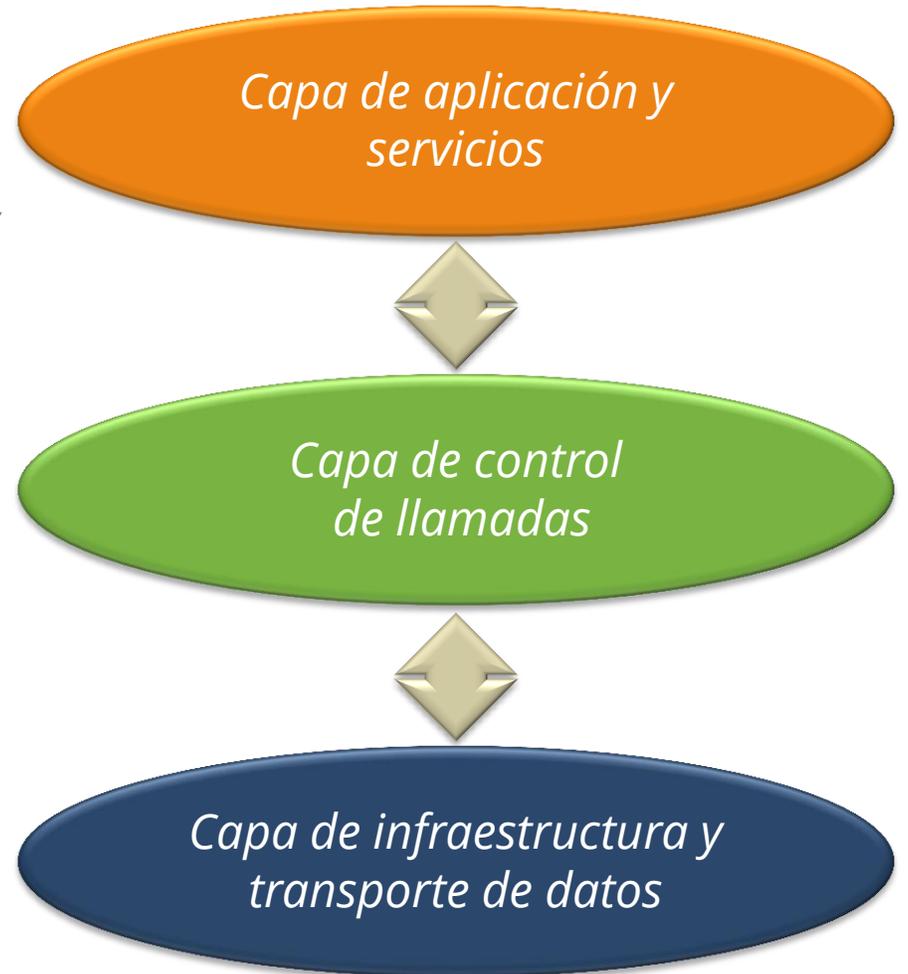
Responsable de establecer, supervisar, liberar y tarifar las llamadas que viajan a través de la red IP.

Son funciones de esta capa:

- *Señalización*
- *Control de llamadas*
- *Acceso a la capa de servicios*

En esta capa se encuentran presentes los servidores de medios (media servers) que hacen

- *El procesamiento de medios*
- *La grabación y reproducción de mensajes*
- *La conversión de texto a voz y el reconocimiento de voz*



NGN - ENFOQUE SOFTSWITCH

Servicio



IN



Facturación



NMS



Servidor de
medios



Servidor de
aplicaciones

Control

SIP-I

Núcleo

SIGTRAN
H.248 / MGCP
SIP
H.323

SIGTRAN
H.248 / MGCP
SIP
H.323

Acceso

SG

SS7



PSTN

MGW

PRI / R2



PBX

IAD

POTS / IP



SBC

IP
Red
privada



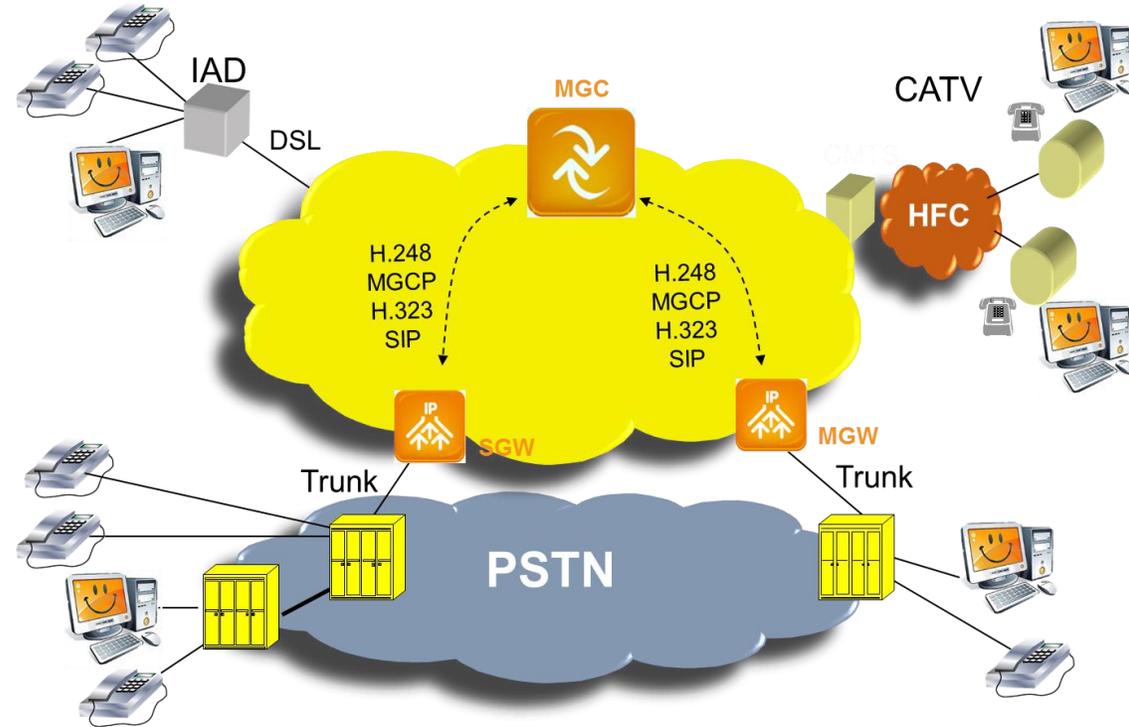
LMG

IP



MSAN

NGN - CONCEPTO BÁSICO



- SGW
- Convierte los mensajes SS7 para las redes IP (por ejemplo SIGTRAN).
- Establece y termina conexiones IP-SS7. Mantiene el estado de la conexión entre las redes.

- Establece y finaliza sesiones sobre la red IP.
- Mantiene el estado de todas las llamadas y de los recursos que se les asignan.
- Intercambia señalizaciones y mensajes con otras redes y protocolos.

- Hace adaptación de los medios entre las redes.
- Hace conversiones de protocolo entre IP y TDM.
- Crea y elimina las entidades del protocolo.
- Proporciona al SS información de QoS.

NGN – RED DE PRÓXIMA GENERACIÓN

Necesidades del usuario

- *Internet más rápida*
- *Transparencia entre tecnologías con cable e inalámbricas*
- *Aplicaciones con interfaz amigable y de bajo costo*

Objetivo de los proveedores de servicios

- *Redes fáciles de administrar*
- *Redes planificables*
- *Servicios independientes de las redes*
- *Redes capaces de evolucionar*
- *Acceso simple y abierto para el usuario*
- *Servicio de creación de plataformas abiertas y rápidas*
- *Garantía de QoS de la red*

NGN

- *“Es una propuesta de evolución de las actuales redes de telecomunicaciones centradas en la voz a las redes centradas en datos, que integren servicios de voz, video y datos, combinando tecnologías con cable o inalámbricas, proporcionando un acceso ilimitado e ininterrumpido para el usuario y con apoyo a la movilidad.”*

NGN – CLASE V

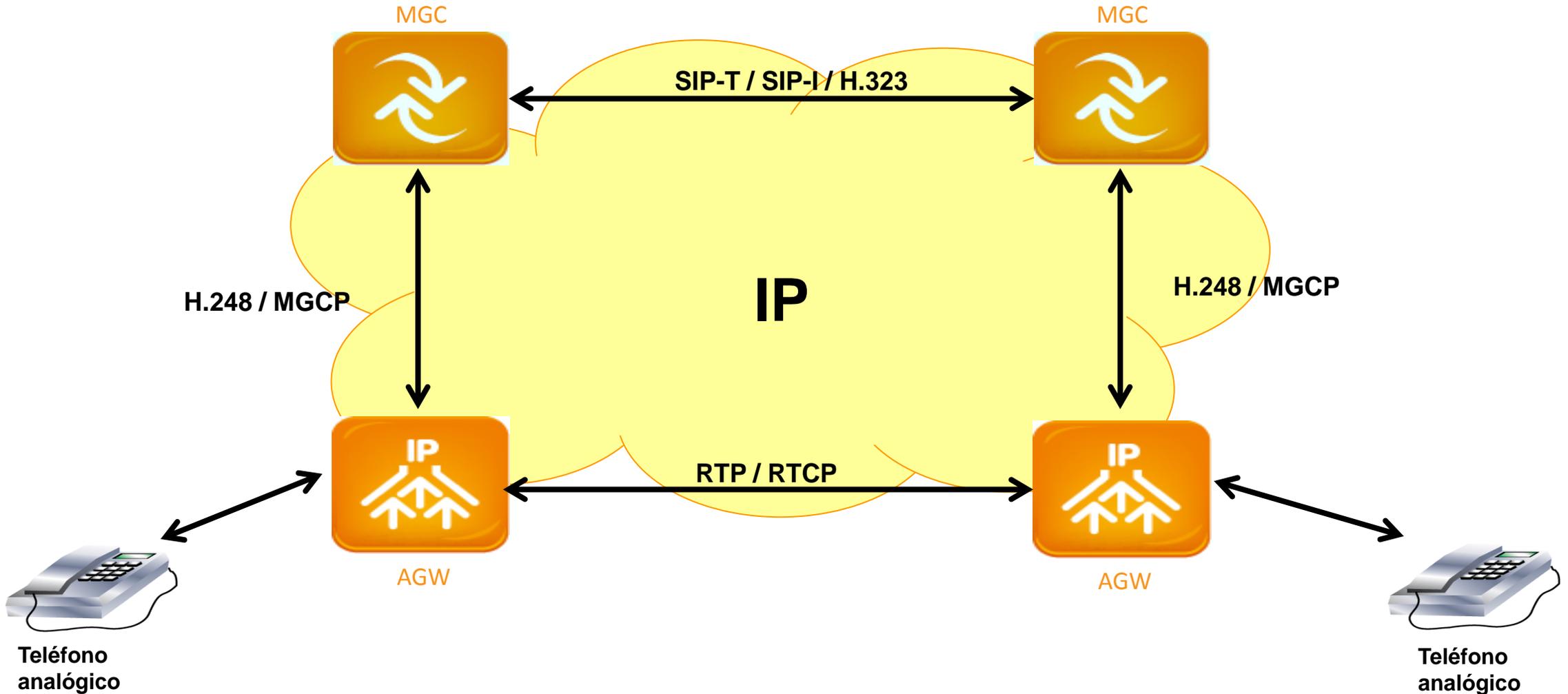
Llamada básica de Softswitch Clase V



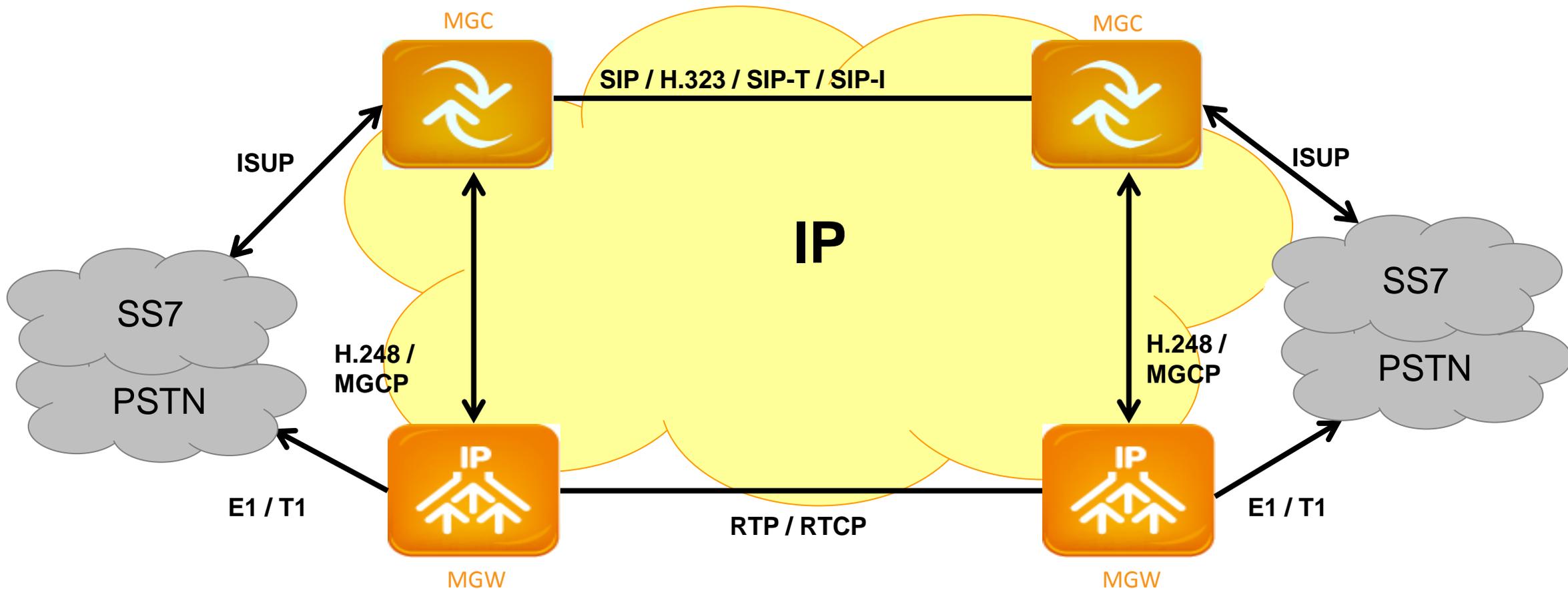


***ARQUITECTURA Y
TECNOLOGÍAS DE NGN***

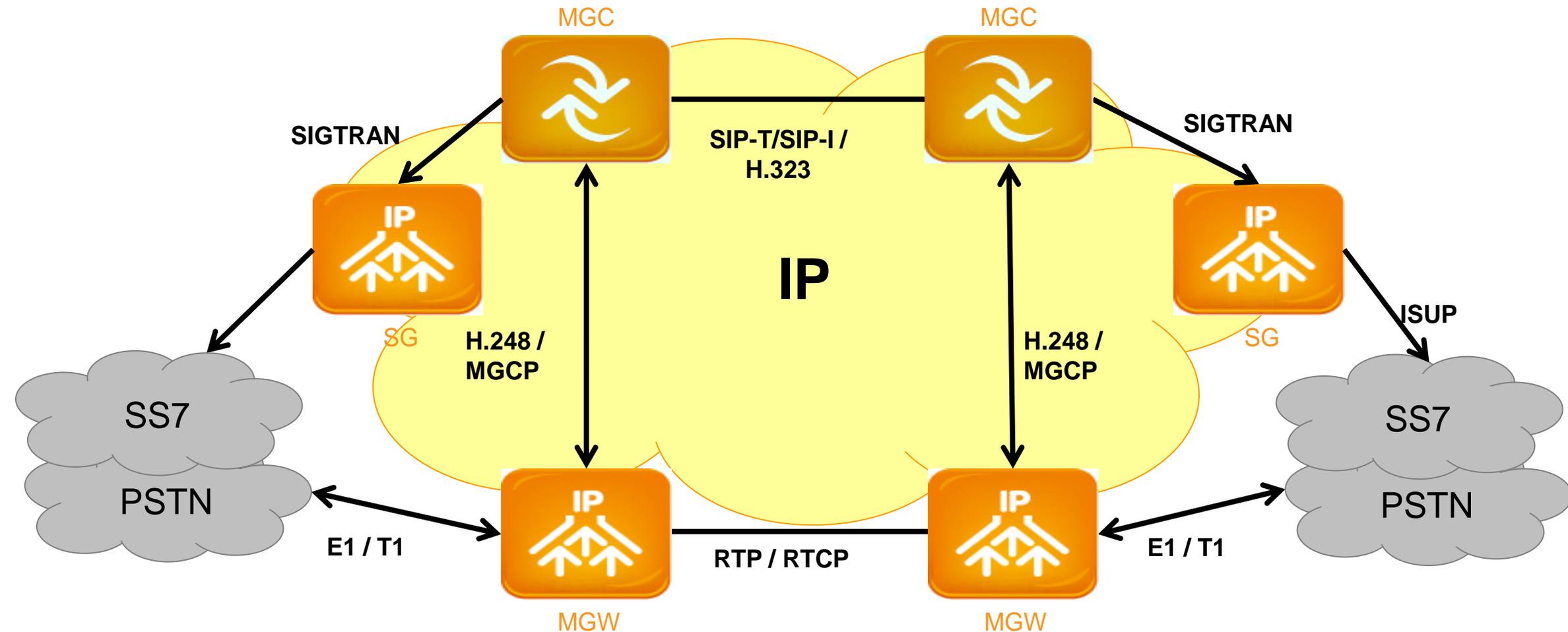
ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍAS DE NGN - GATEWAY RESIDENCIAL



ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍAS DE NGN - GATEWAY TRONCAL



ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍAS DE NGN - GATEWAY DE SEÑALIZACIÓN



A decorative graphic consisting of a dark blue rectangular area on the right side of a horizontal band, and a lighter blue curved shape on the left side that appears to be peeling away from the white background.

ITU-T Q.3909

ITU-T Q.3909

Proceso de especificación para pruebas de conformidad y de interoperabilidad de NGN

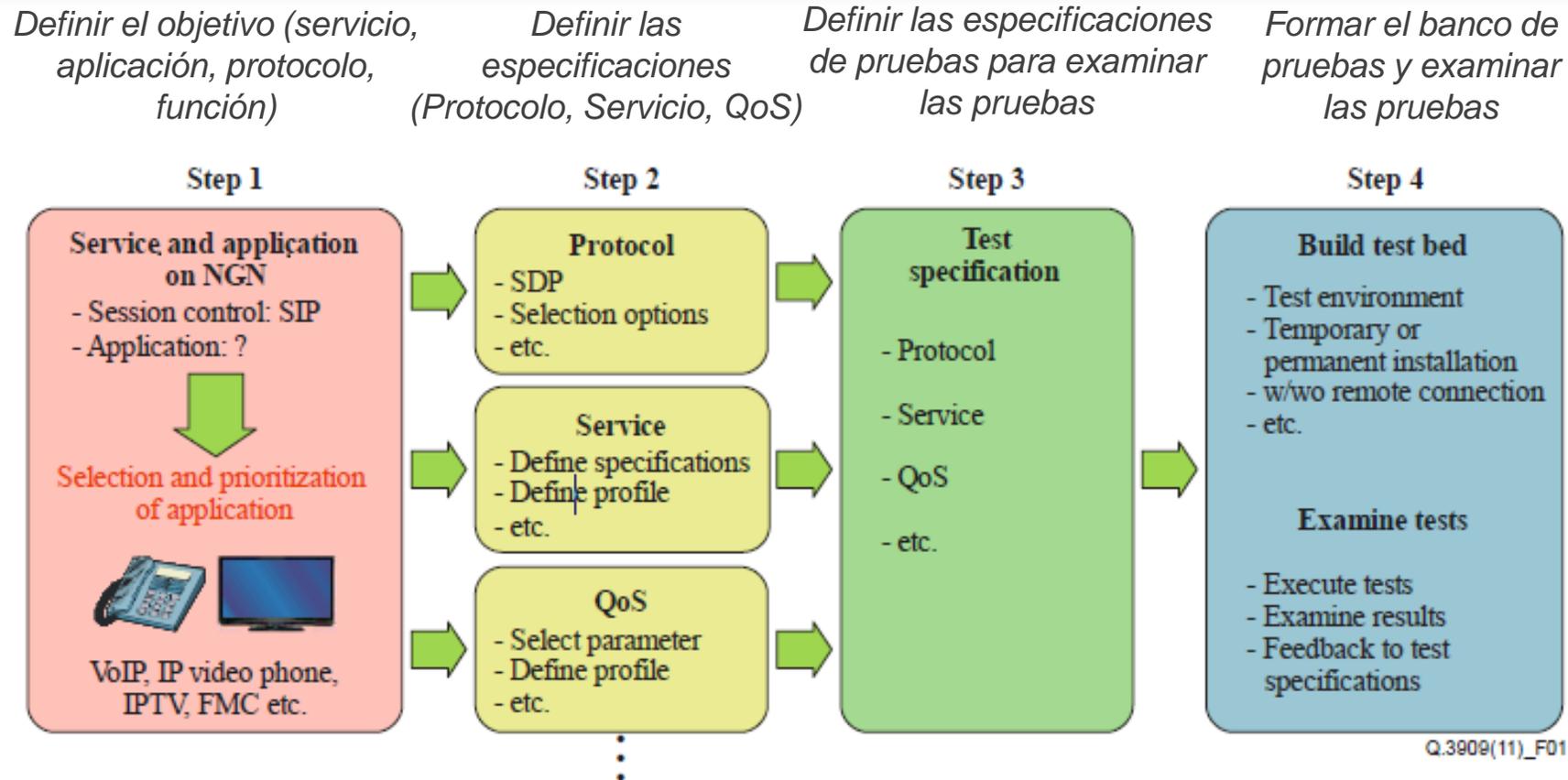
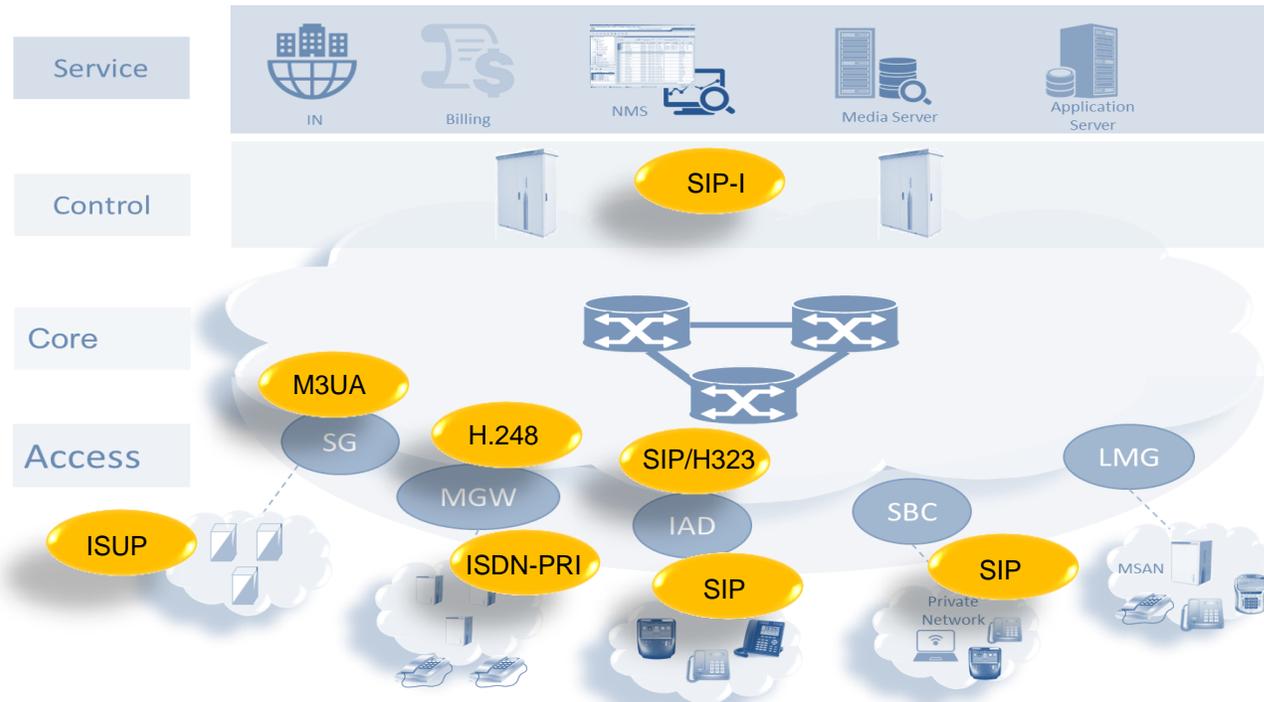


Figure 1 – Typical NGN conformance and interoperability test specification process

PUNTOS Y PROTOCOLOS A PROBAR

Pruebas más solicitadas



SCC#7 -ISUP

Tipo de prueba:
Conformidad Tráfico

Ej.: Cliente que solicita las pruebas:
Operadora Anatel

Sgtran M3UA

Tipo de prueba:
Conformidad
Pruebas funcionales

Ej.: Cliente que solicita las pruebas:
Operadora

H.248

Tipo de prueba:
Conformidad

Ej.: Cliente que solicita las pruebas:
Operadora

SIP-I

Tipo de prueba:
Conformidad

Ej.: Cliente que solicita las pruebas:
Operadora

SIP /H.323

Tipo de prueba:
Conformidad

Ej.: Cliente que solicita las pruebas:
Operadora Anatel
Fabricante (consultoría)

ISDN-PRI

Tipo de prueba:
Conformidad

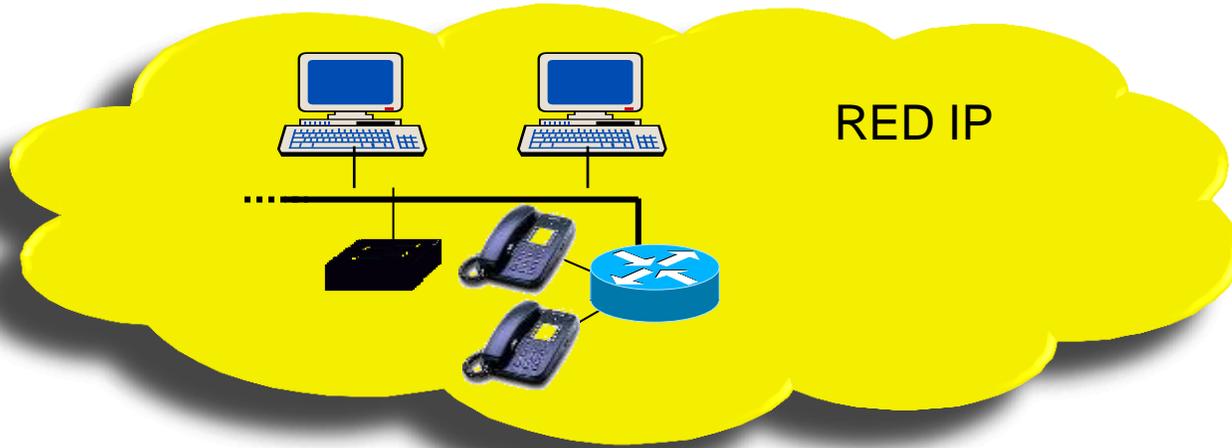
Ej.: Cliente que solicita las pruebas:
Anatel

SIP

Tipo de prueba: Pruebas de tráfico
Calidad de voz
Interoperabilidad, SIP-ISUP

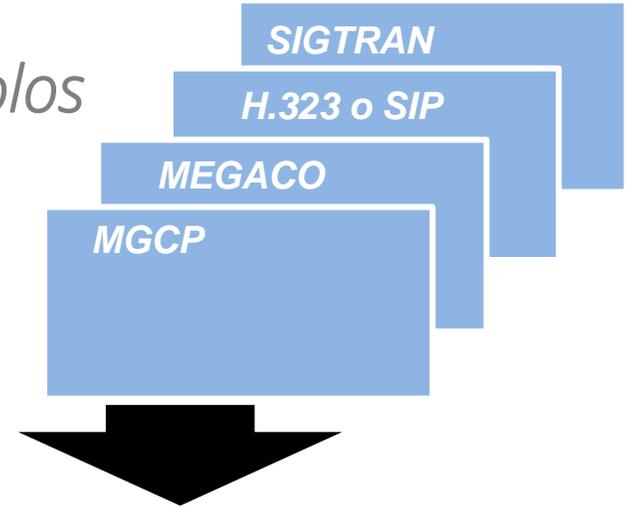
Ej.: Cliente que solicita las pruebas:
Fabricante (consultoría) Operadora

ACTIVIDADES DE PRUEBA



¿Dónde medir?
¿Qué medir?
¿Cómo medir?

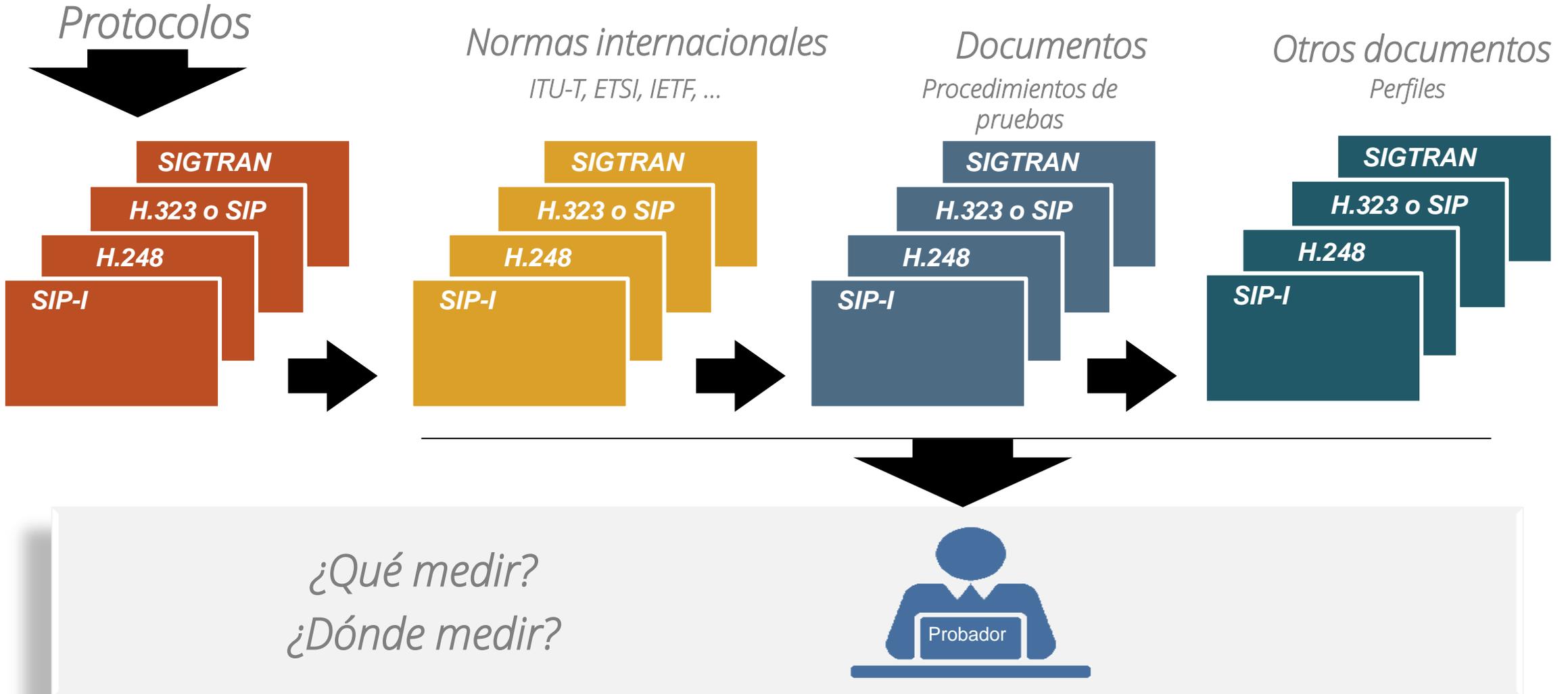
Protocolos



Métodos de prueba

- *Funcional*
- *Interoperabilidad*
- *Conformidad*
- *Interconexión*
- *Rendimiento*

ACTIVIDADES DE PRUEBA



PRUEBAS – ¿QUÉ Y DÓNDE MEDIR?



¿Qué medir?

- *Medición de mensajes y parámetros de los protocolos de NGN en la red IP*
- *Rendimiento: señalización y tráfico de voz*
- *Evaluación de la calidad y la inteligibilidad de la voz*

¿Dónde medir?

- *Elección del sistema de prueba adecuado*
- *Localización de los puntos de medición*
- *Definición de los métodos de prueba*

CONFORMIDAD / INTEROPERABILIDAD DE LAS PRUEBAS

Ventaja

- *Garantía del funcionamiento de los equipos en la red*
- *Garantía de interoperabilidad con equipos y sistemas de diferentes proveedores*
- *Garantía de Calidad:*
 - *Asegura que el equipo cumple con los requisitos técnicos necesarios para prestar el servicio*
 - *Garantía de que no ocurrirán problemas básicos*



MÉTODOS DE PRUEBA



Pruebas funcionales



Pruebas de rendimiento



Pruebas de interoperabilidad



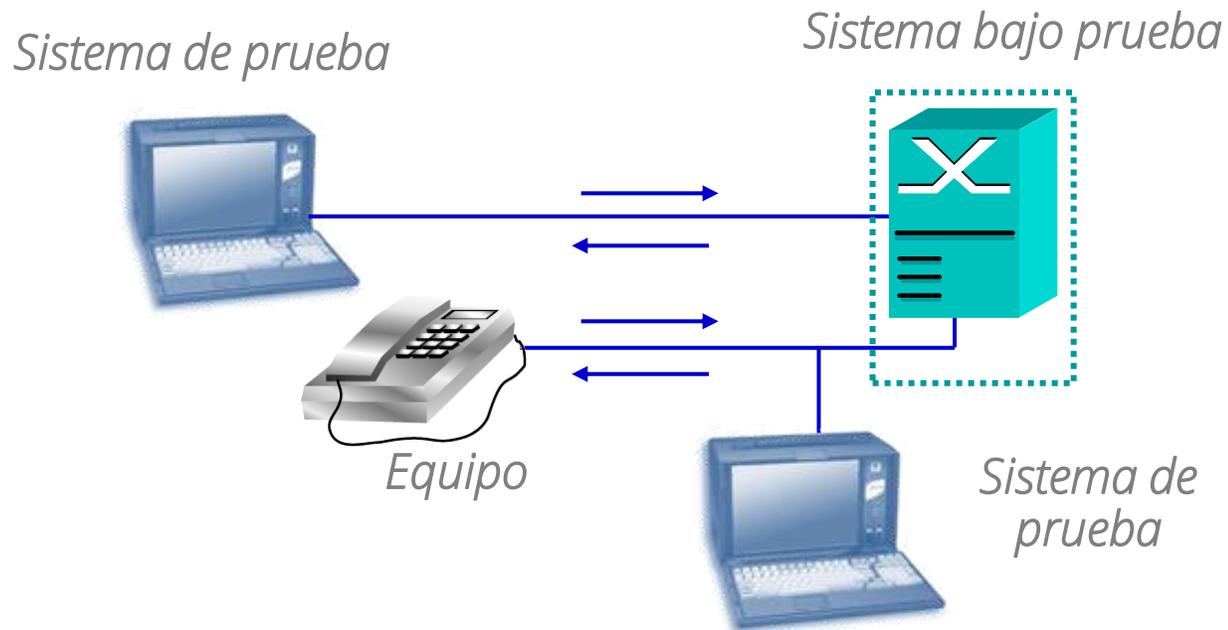
Pruebas de interconexión



Pruebas de conformidad

Test

MÉTODOS DE PRUEBA



Ventaja

- El sistema de pruebas simula el elemento de red real (sin necesidad del elemento real) con los protocolos involucrados, por ejemplo, MGW, MGC, PSTN

Caso

- Proveedor de servicio
- Llamadas básicas y funcionalidades

- Se prueban las funcionalidades y características
- Se utiliza un sistema de prueba y/o equipo real (terminal) (Prueba de equipo real)

Pruebas
funcionales

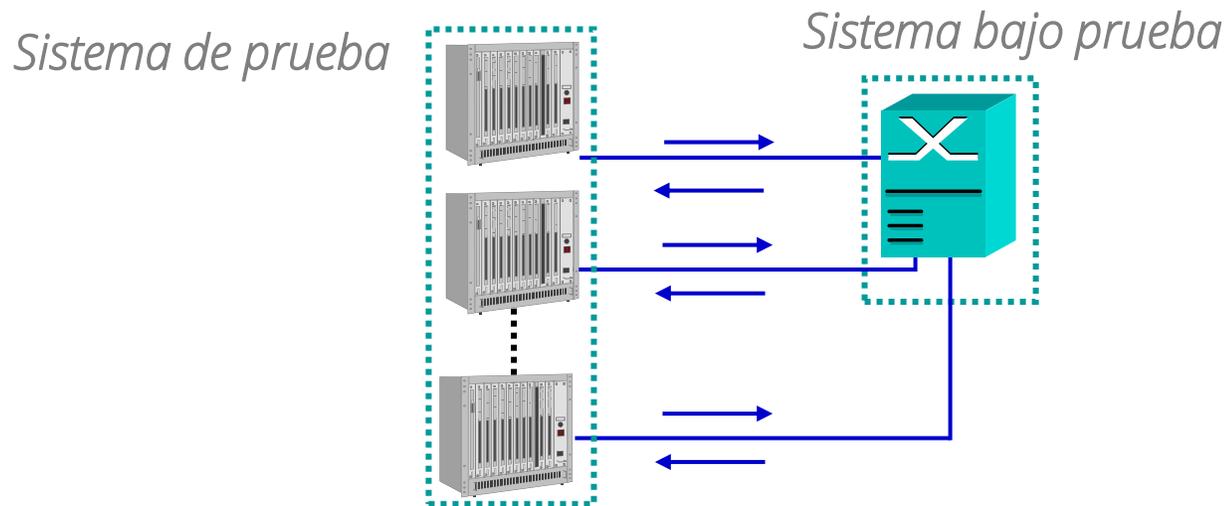
Pruebas de
rendimiento

Pruebas de
interoperabilidad

Pruebas de
interconexión

Pruebas de
conformidad

MÉTODOS DE PRUEBA



Ventaja

- *Genera tráfico pesado (mediante la simulación de muchos terminales)*

Caso

- *Alto tráfico de proveedores de servicios*
- *Pruebas MOS para proveedores de servicios*

- *El sistema bajo prueba es estimulado por un gran número de usuarios finales simulados*
- *El ámbito de aplicación de la prueba es la estabilidad bajo carga alta*
- *Sin verificación funcional*

*Pruebas
funcionales*

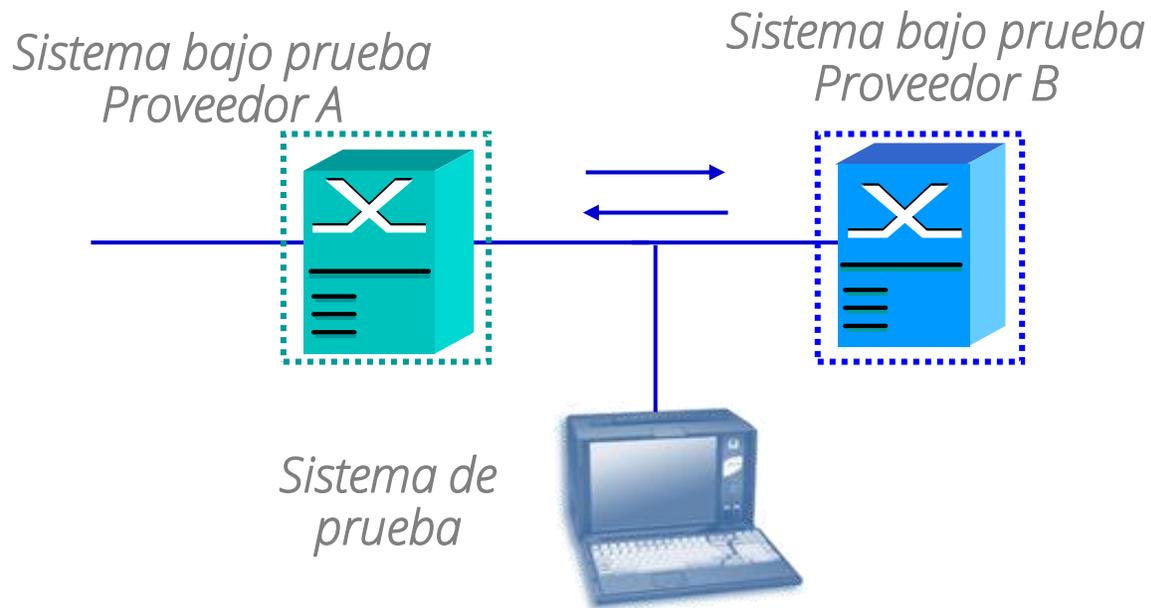
***Pruebas de
rendimiento***

*Pruebas de
interoperabilidad*

*Pruebas de
interconexión*

*Pruebas de
conformidad*

MÉTODOS DE PRUEBA



Ventaja

- Demostrar que dos o más implementaciones cooperarán para proporcionar las funciones especificadas de extremo a extremo

Caso

- Pruebas ISUP al proveedor de servicio

- Verificar que los equipos de 2 proveedores diferentes pueden trabajar juntos (pueden interconectarse)
- Verificación de todos los protocolos de una interfaz dedicada

Pruebas
funcionales

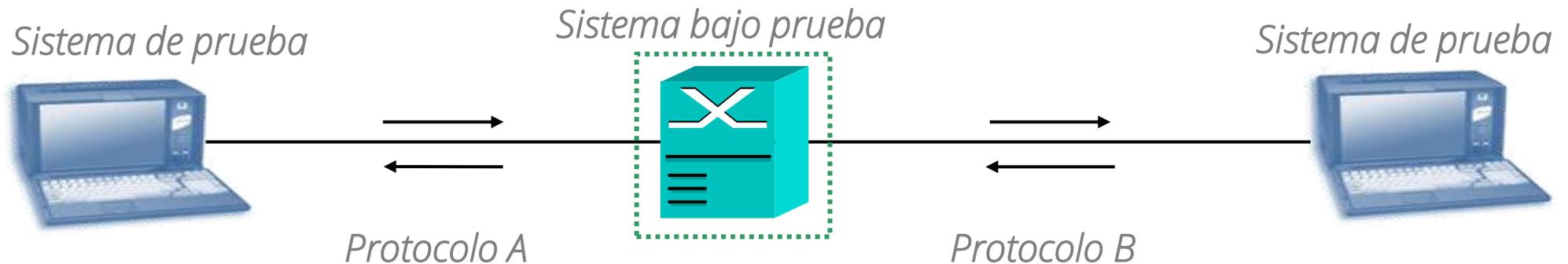
Pruebas de
rendimiento

Pruebas de
interoperabilidad

Pruebas de
interconexión

Pruebas de
conformidad

MÉTODOS DE PRUEBA



Probar que las características y servicios definidos en el protocolo A se asignan correctamente a las características y servicios del protocolo B

Ventaja

- Muestra la capacidad de protocolos distintos (tales como ISDN y GSM) para el intercambio de información del servicio.*

Casos: Anatel

- ISUP-ISUP*
- SIP-ISDN*
- ISUP-transit*

*Pruebas
funcionales*

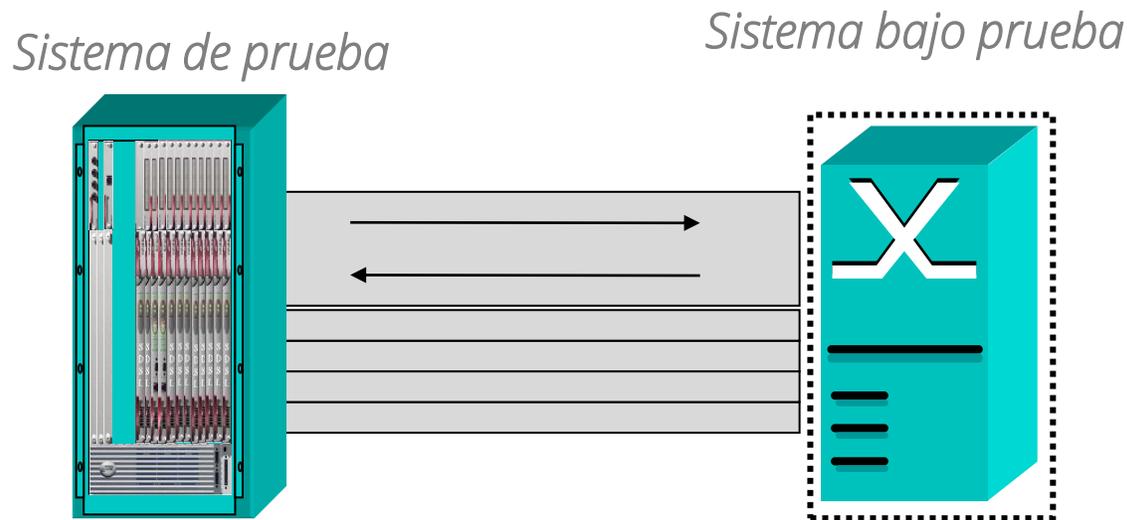
*Pruebas de
rendimiento*

*Pruebas de
interoperabilidad*

*Pruebas de
interconexión*

*Pruebas de
conformidad*

MÉTODOS DE PRUEBA



Ventaja

- *Muestra que una implementación particular cumple con los requisitos del protocolo especificado en la norma de base asociada*

Caso

- *Anatel*
- *Proveedores de servicios*
- *Proveedores (consultoría)*

- *Prueba de una capa de protocolo dedicada dentro del sistema bajo prueba*
- *Se verifica la conformidad con la norma subyacente (ETSI, ITU-T...)*

*Pruebas
funcionales*

*Pruebas de
rendimiento*

*Pruebas de
interoperabilidad*

*Pruebas de
interconexión*

*Pruebas de
conformidad*

PRUEBAS DE CONFORMIDAD ITU-T

CERTIFICACIÓN DE ANATEL

PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS DE CONFORMIDAD ITU-T Q.3909



Pruebas de conformidad para el procedimiento NGN:

Preparación para la prueba

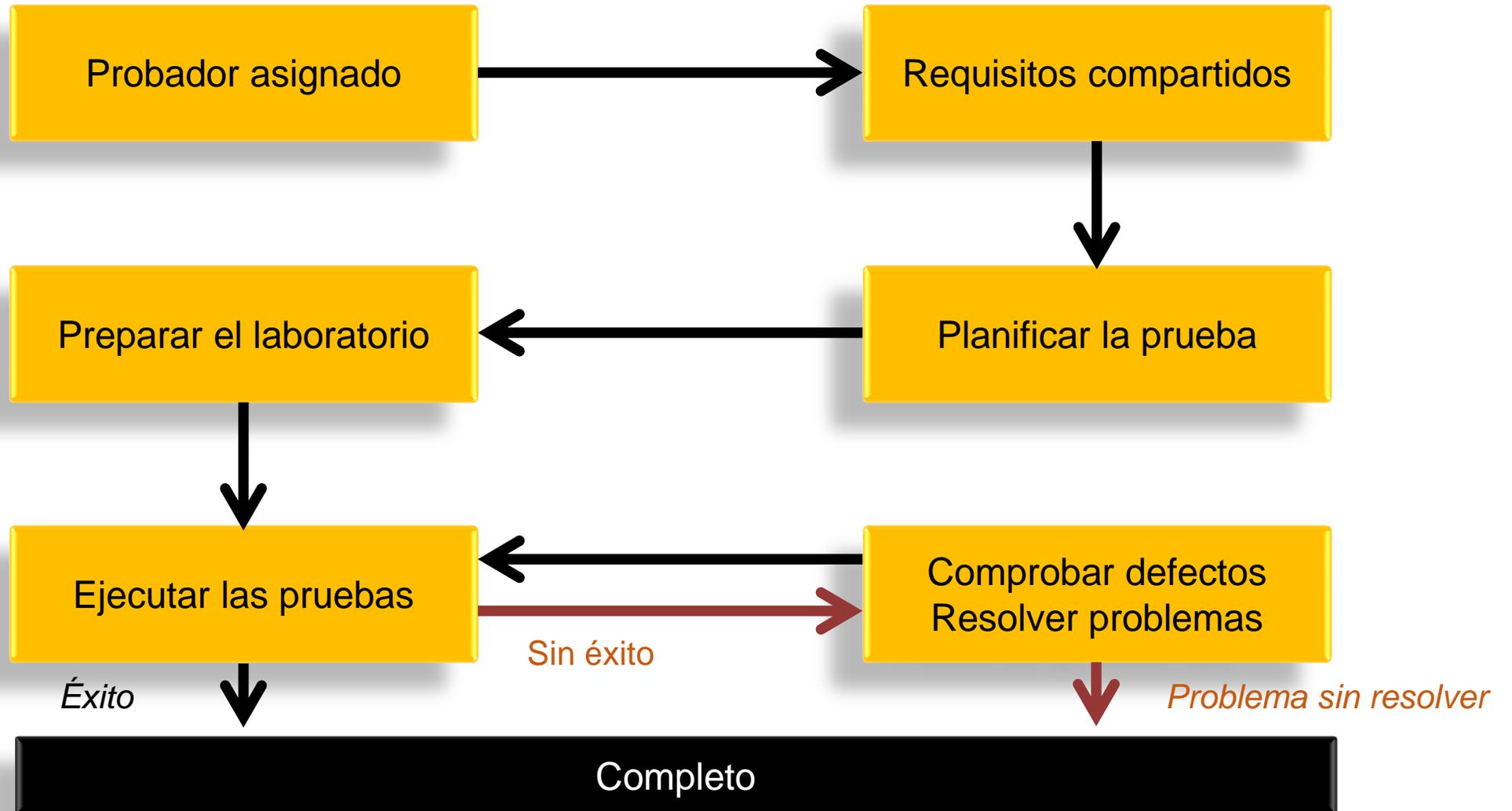
- *Establecer el objeto de la prueba, la interfaz y las recomendaciones de destino*
- *Establecer la configuración física y el producto de destino*
- *Definir los escenarios de prueba*

Operaciones de prueba

- *Revisión estática de conformidad*
- *Probar la selección y la parametrización*
- *Probar las campañas (examinar las pruebas de conformidad de acuerdo con los escenarios)*
- *Analizar el resultado de la prueba*

Producción del informe de la prueba

FLUJO DE TRABAJO DE PRUEBA HABITUAL



CERTIFICACIÓN DE ANATEL

PASOS PARA LA CONSTITUCIÓN DEL LABORATORIO

Equipos de pruebas de conformidad que adhieren a las normas correspondientes

Equipo (Sistema bajo prueba) que contempla las funcionalidades

- *Equipo especializado en equipamientos*

Especialista de pruebas

- *Conocer la norma de prueba*
- *Conocer las especificaciones de los protocolos involucrados en las pruebas*
- *Conocer el equipo de prueba, para la configuración y la operación*
- *Monitorear los resultados*
- *Guardar el registro de resultados con evidencias del resultado de la prueba*

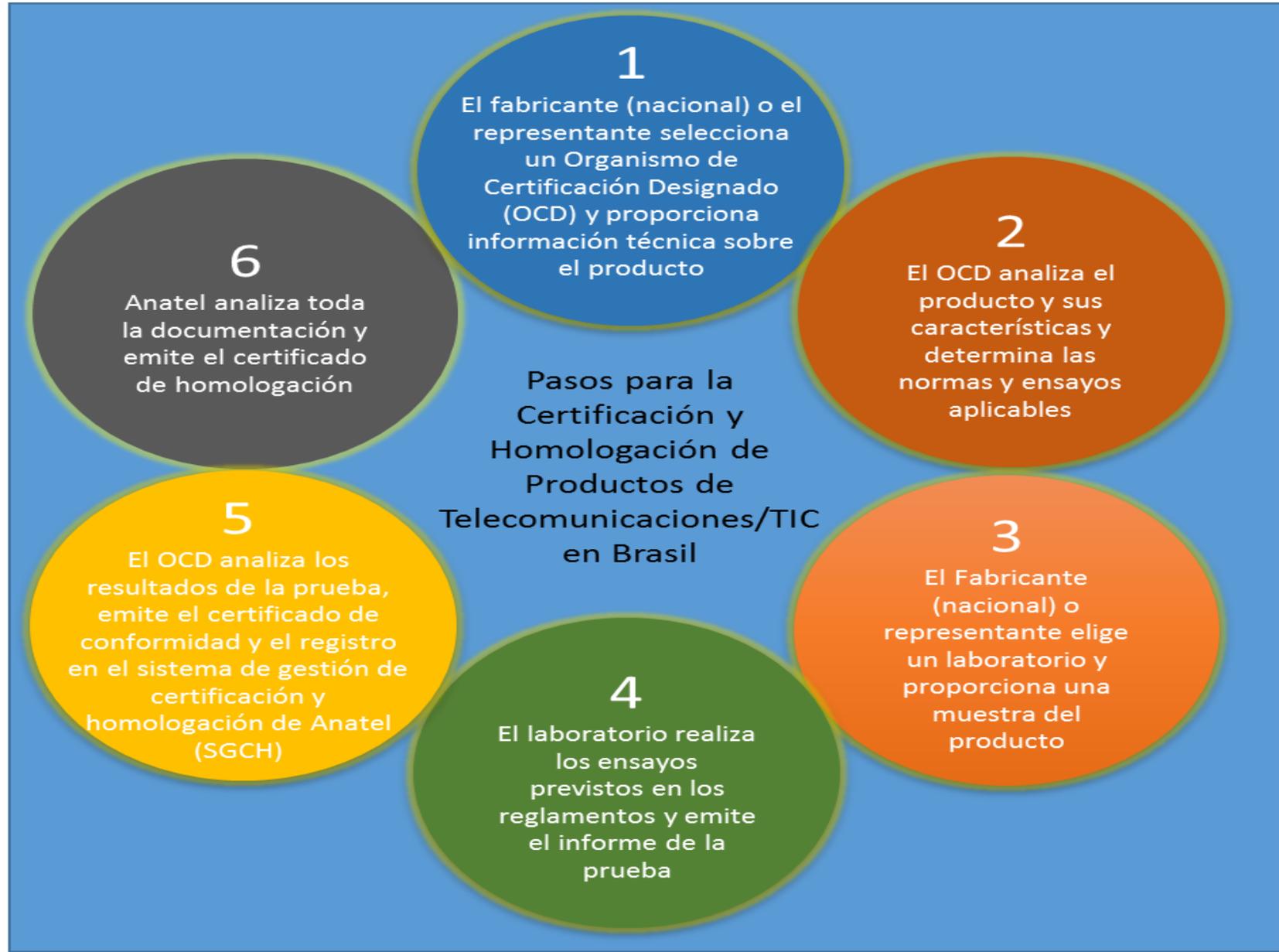
El experto evalúa el resultado obtenido en la prueba

- *Si NO es igual al resultado esperado, envía un informe con evidencia de la falla indicando el incumplimiento del elemento probado según la norma*

Al final de las pruebas el especialista genera el informe para el cliente solicitante

- *OCD, Operadora, Fabricante, Revendedor*

Proceso de Certificación



Protocolos

H.323

SIP

H.248/MGCP

SIGTRAN

¿QUÉ ES UN PROTOCOLO?



- *Protocolo es una convención que controla y permite la conexión, comunicación y transferencia de datos entre dos sistemas informáticos.*
- *Un protocolo puede ser definido como "las normas que regulan" la sintaxis, la semántica y la sincronización de la comunicación.*
- *Los protocolos pueden ser implementados por hardware, software o una combinación de los dos.*

PROTOCOLS

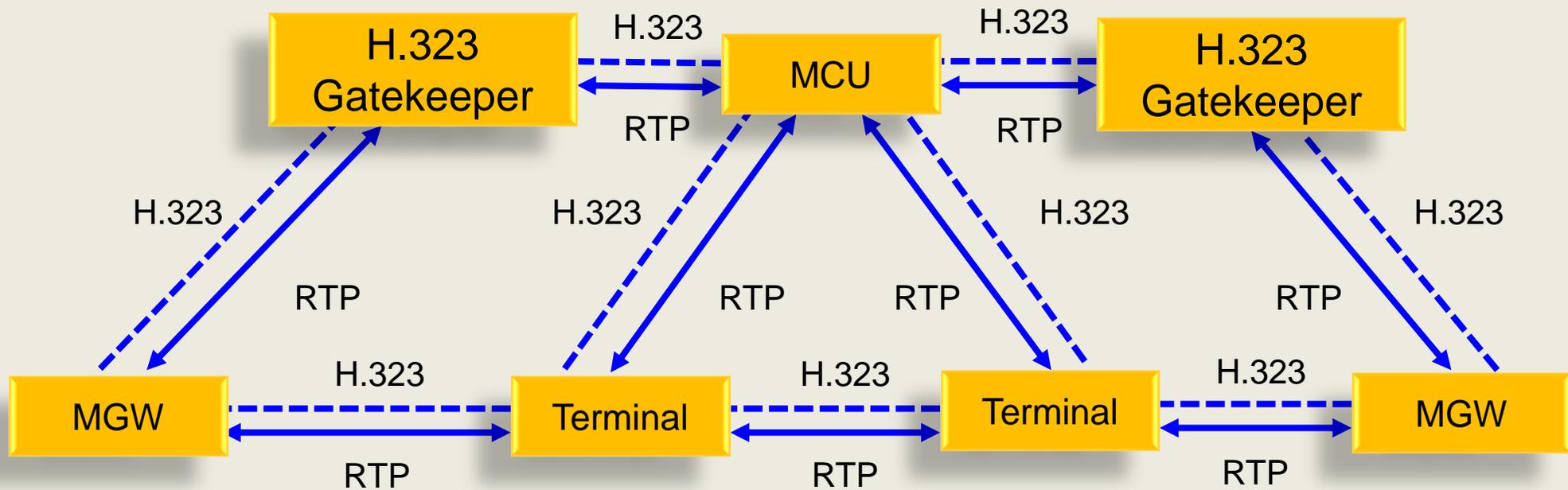
NGN Protocols

S. No.	Protocol	ITU-T/IETF RFC No.	Title	Remarks
1.	H.248 (Megaco)	ITU-T Recommendation H.248 IETF RFC 3015	Media Gateway Control Protocol Megaco Protocol Version 1.0	Media Gateway Control Protocols
3.	SIP-I	ITU-T Recommendation n Q.1912.5	Inter working between Session Initiation Protocol (SIP) and Bearer Independent Call Control Protocol or ISDN User Part.	Communication between two Soft switches
4.	SIP-T	IETF RFC 3372	Session Initiation Protocol for Telephones (SIP-T): Context and Architecture	
6.	RTP, RTCP	IETF RFC 3550, RFC3551	Real Time Protocol, Real Time Control Protocol	Delivery of Packetised Media Streams over IP
7.	Sigtran	IETF RFC 2719	Framework Architecture for Signalling Transport	Signalling Interface with SS7 Network
8.	SCTP	IETF RFC 2960.	Stream Control Transport Protocol	
9.	M2PA	IETF RFC 4165	MTP2 Peer to Peer Adaptation protocol	
10.	M2UA	IETF RFC 3331.	MTP2 User Adaptation Layer protocol	
11.	M3UA	IETF RFC 4666.	MTP3 User Adaptation Layer protocol	
12.	SUA	IETF RFC 3868	SCCP user Adaptation protocol	
13.	IUA	IETF RFC 4233	ISDN User Adaptation Layer Protocol	
14.	V5UA	IETF RFC 3807	V5.2 User Adaptation Layer Protocol	

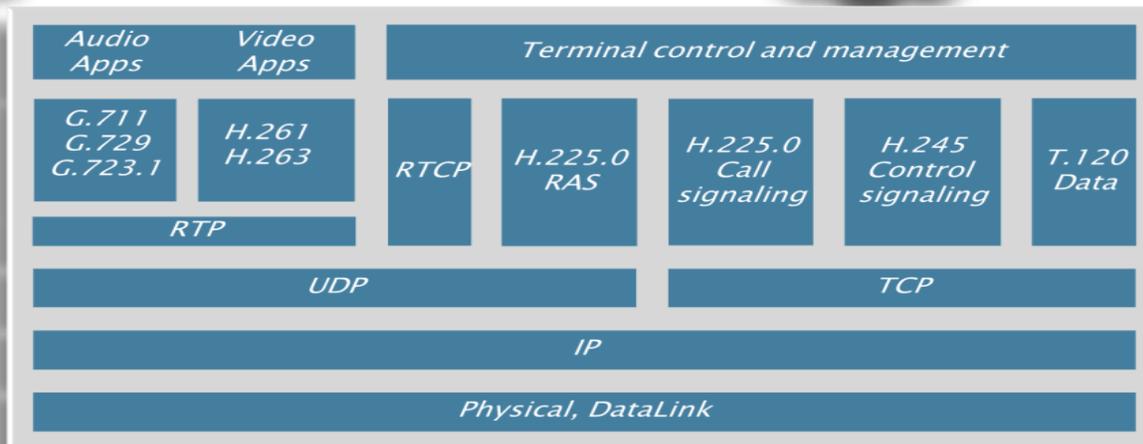
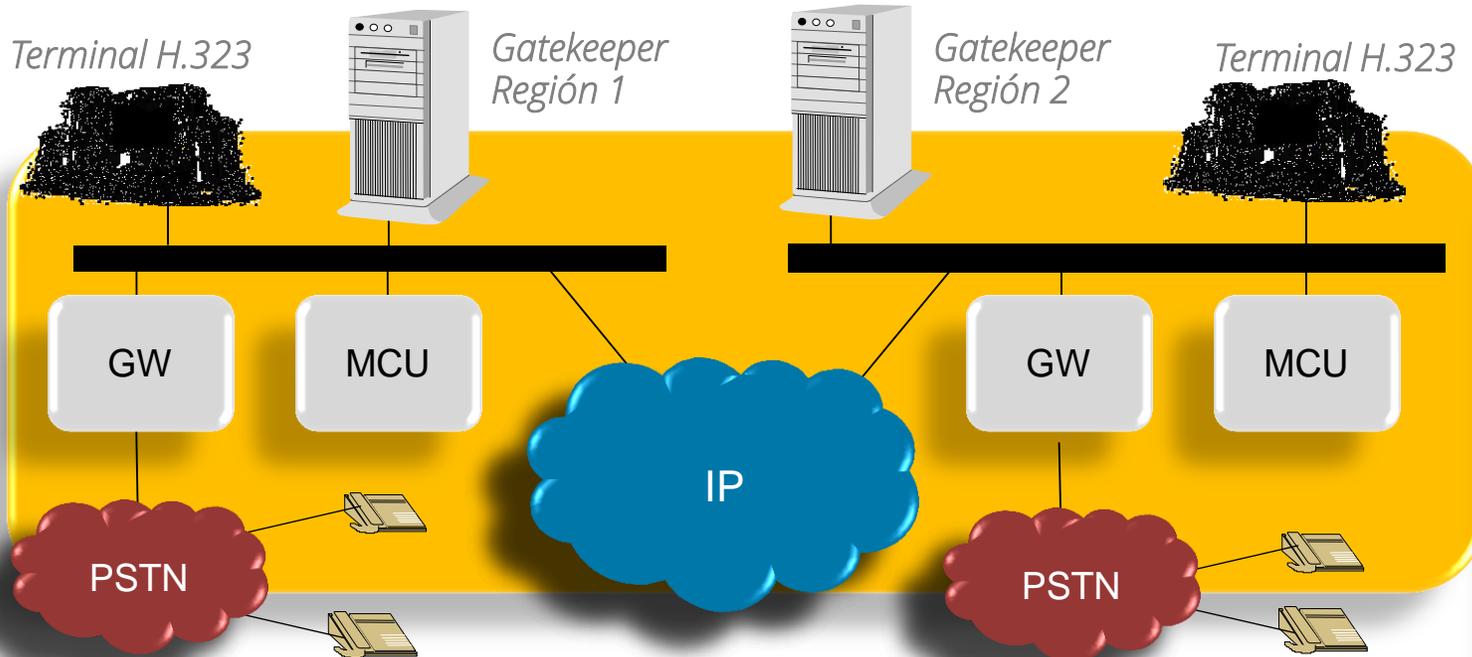


H.323

ARQUITECTURA H.323



ARQUITECTURA H.323



Pruebas para Anatel

ETSI TS 101 804-2: "Methods for Testing and Specification (MTS); Conformance Test Specification for ITU-T H.225.0 (Terminal, Gatekeeper and Gateway); Part 1: Protocol Implementation Conformance Statement (PICS) pro forma".

[2] Recomendación ITU-T H.323: " Packet-based multimedia communication systems".

[3] ITU-T Recommendation H.225.0 (2000): "Call signalling protocols and media stream packetization for packet-based multimedia communication systems".

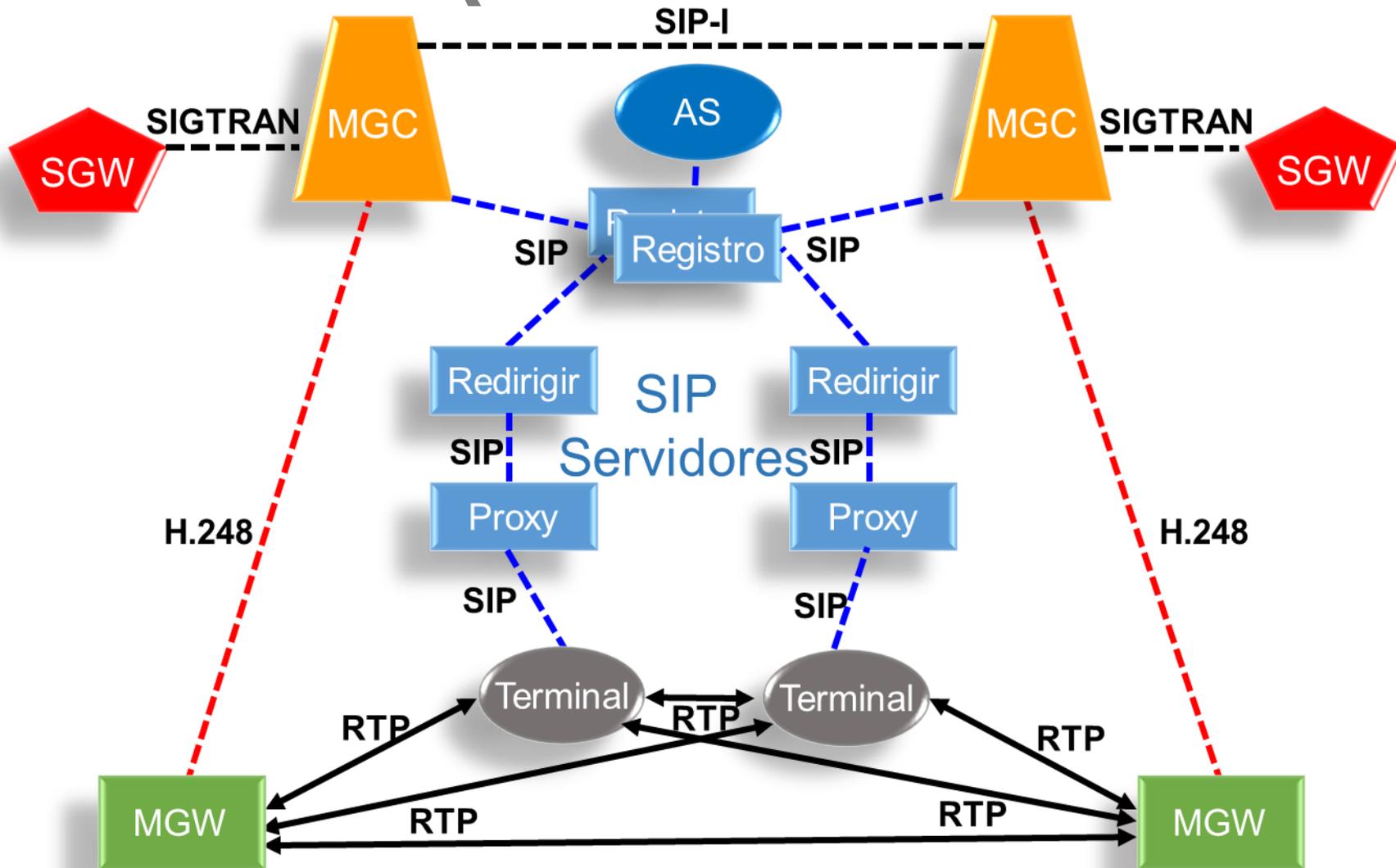
[4] Recomendación ITU-T Q.931: "Especificación de la capa 3 de la interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados para el control de la llamada básica".



***SIP – PROTOCOLO DE INICIO DE
SESIÓN***

PROTOCOLO DE INICIO DE SESIÓN

ARQUITECTURA DEL SIP



SIP – PROTOCOLO DE INICIO DE SESIÓN

Aprobado por el IETF (Internet Engineering Task Force) mediante RFC 2543, en marzo de 1999.

Se utiliza para establecer, modificar y terminar sesiones multimedia, proporcionando los medios para el direccionamiento y la ubicación de los miembros.

Es un protocolo cliente / servidor, de forma similar al HTTP (Hypertext Transfer Protocol – RFC2068) en cuanto a la sintaxis y la semántica.

- Las peticiones son generadas por la entidad cliente y se envían al servidor. El servidor procesa el mensaje y envía una respuesta al cliente.*

What Is SIP
Session Initiation Protocol



SIP – PROTOCOLO DE INICIO DE SESIÓN

En una red SIP, con funciones específicas, hay tres tipos de servidor

- *Servidor de registro*
 - *Recibe actualizaciones sobre la posición actual de cada usuario.*
- *Servidor Proxy*
 - *Recibe las peticiones y las envía a otros servidores, conocidos como servidores next-hop.*
- *Servidor de redireccionamiento*
 - *Recibe las peticiones y determina un servidor next-hop. Sin embargo, en lugar de reenviar él mismo la petición, le devuelve la dirección del servidor next-hop al cliente.*

¡Todos estos elementos son lógicos y podrían ser parte de un único servidor!

SIP – PROTOCOLO DE INICIO DE SESIÓN

En la operación SIP

- *Los mensajes tienen una línea inicial especificando el método y el protocolo, y pueden contener un cuerpo opcional con la descripción de la sección.*

Dos tipos de mensajes se utilizan en el SIP

- *Peticiones (Request)*
 - *Contiene métodos que indican la acción solicitada.*
- *Respuestas (Response)*
 - *Basado en la estructura de HTTP, que tiene seis tipos de mensaje "response".*

PROTOCOLO DE INICIO DE SESIÓN

LO ESENCIAL DEL SIP

SIP – Mensajes Request

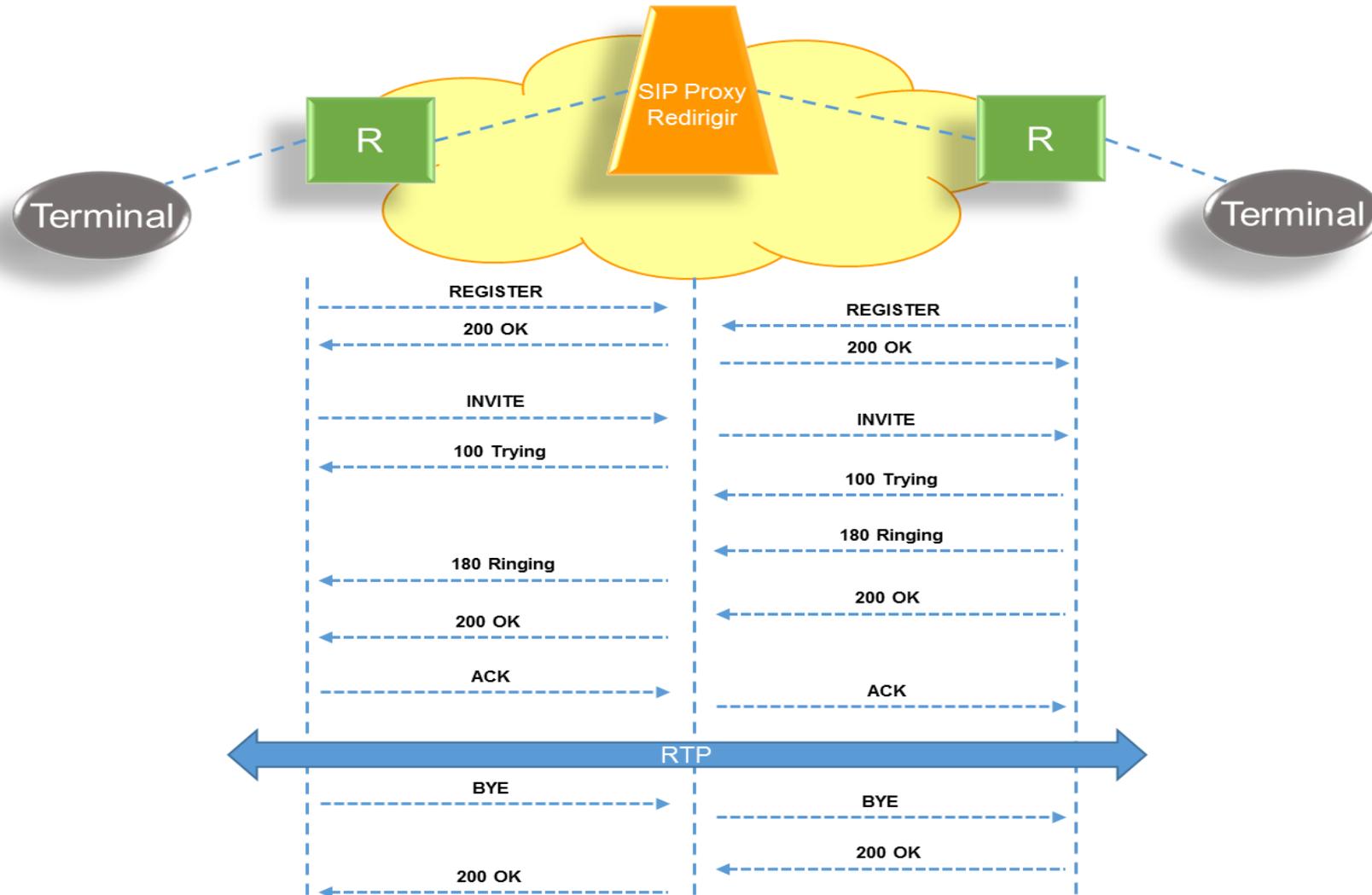
- *Invite:* Invita a un usuario a participar en una llamada estableciendo una conexión.
- *Bye:* Finaliza una conexión.
- *Options:* Información sobre las capacidades soportadas.
- *ACK:* Indica que un “invite” se aceptó.
- *Register:* Informa la ubicación del usuario al servidor.

SIP – Respuestas

- *1XX:* Progreso
- *2XX:* Petición Exitosa
- *3XX:* Redirección
- *4XX:* Petición Incorrecta
- *5XX:* Falla del Servidor
- *6XX:* Falla global



PROTOCOLO DE INICIO DE SESIÓN EJEMPLO DE FLUJO DE LLAMADAS



PROTOCOLO DE INICIO DE SESIÓN PRUEBA DE CONFORMIDAD

Norma: IETF RFC 3261: "SIP: Protocolo de Inicio de Sesión"

Prueba Estándar

- *ETSI TS 102 027-2 V4.1.1 (2006-07)-Métodos de verificación y especificación (MTS) – Especificación de pruebas de conformidad para SIP (IETF RFC 3261);*
- *Los subgrupos pueden subdividirse en otros tres subgrupos:*
 - *Comportamiento válido (V)*
 - *Comportamiento inválido (I)*
 - *Comportamiento inoportuno (O).*
- *Prueba de conformidad requerida por Anatel (Terminales)*

PROTOCOLO DE INICIO DE SESIÓN

EJEMPLOS DE CASOS DE PRUEBAS DE CONFORMIDAD

EJ1: 5.3.1.1.1 Comportamiento válido

- *TPIId: SIP_CC_OE_CE_V_001*
- *Estado: Obligatorio*
- *Ref: RFC 3261 [1] section 8.1.1.*
- *Propósito: Asegurar que IUT, para establecer una llamada, envía una solicitud de INVITE que incluye al menos los encabezados To, From, CSeq, Call-ID, Max-Forwards, Contact y Vía.*

EJ2 5.5.3.1 Comportamiento válido

- *TPIId: SIP_MG_OE_V_007*
- *Estado: Obligatorio*
- *Ref: RFC 3261 [1] section 7.3.1.*
- *Propósito: Asegurar que IUT, cuando una transacción de INVITE del cliente está en el estado de llamada, en la recepción de una respuesta exitosa (200 OK) que incluye un conjunto de encabezados con nombres cortos, envíe una petición ACK.*



ESCENARIO SIP LAB

ESCENARIOS DE LABORATORIO

Serán vistos en el laboratorio estos procedimientos:

Pruebas de conformidad para SIP

Pruebas que incluyen la red básica de llamadas:

- *Caso de éxito*
- *Caso de falla*



***MGCP – PROTOCOLO DE CONTROL
DE MEDIA GATEWAY
H.248 / MEGACO***

PROTOSCOLOS MGCP (PROTOSCOLO DE CONTROL DE MEDIA GATEWAY)

Protocolo de Media Gateway

- *Definido por la IETF (Internet Engineering Task Force) a través de RFC 2705.*

Propuesta ideal para la construcción de redes IP con convergencia de voz y datos

- *Diseñado con una arquitectura distribuida, en la que los aspectos de la operación de control, señalización y medios se tratan por separado.*

Principal objetivo

- *Permitir el control de todas las puertas de enlace de una red IP (Media Gateways) a través de un agente externo, llamado Media Gateway Controller o Agente de llamadas/Softswitch.*

H.248/MEGACO

LO BÁSICO

Principales características

- *Desarrollado conjuntamente por IETF y ITU-T*
- *Protocolo de arquitectura para el control entre gateways y otros elementos de un sistema multimedia*
- *Añadir aspectos de interoperabilidad punto a punto*
- *Debe ser utilizado junto con H.323 o SIP*
- *Asume un modelo de inteligencia centralizada en la red*
- *Pone énfasis en la interoperabilidad*

Arquitectura del protocolo para el control de gateways

- *Estilo MGCP*
 - *Control entre gateways y otros elementos de un sistema multimedia y sus controladores – MGC*

H.248/MEGACO

LO BÁSICO

Mensajes principales

Add

- *Añade una terminación a un contexto.*

Modify

- *Modifica propiedades, eventos y señales de una terminación.*

Subtract

- *Desconecta una terminación de un contexto y devuelve las estadísticas de participación de la terminación en su contexto. El comando Subtract en la última terminación en un contexto suprime el contexto.*

Notify

- *Permite a la Media Gateway informar al Media Gateway Controller la ocurrencia de eventos en una terminación específica.*

H.248/MEGACO

LO BÁSICO

Comandos de protocolo

MGC → MG:

- *Add, Subtract* – Añadir o quitar terminaciones en un contexto
- *Modify* – Modificar características (propiedades, eventos y señales) de una terminación
- *Move* – Mover una terminación a otro contexto
- *Audit Values* – Verificar los valores de los parámetros de MG y Terminación
- *Audit Capabilities* – Verificar las características de MG y terminación
- *ServiceChange* – Comunica un elemento de cambio de estado

MG → MGC:

- *Notify* – Advierte sobre eventos detectados por MG

H.248/MEGACO

LO BÁSICO

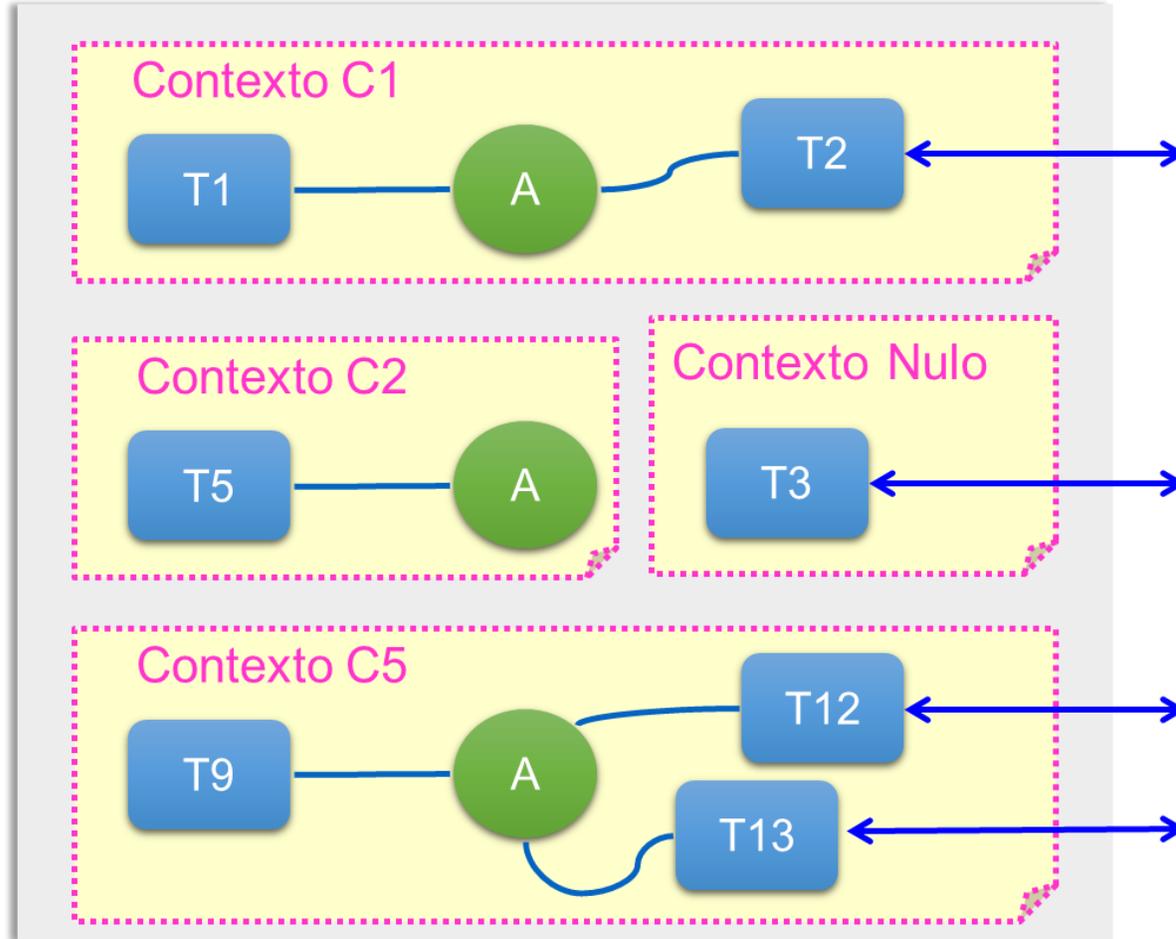
Respuestas del protocolo

Se presentan dos situaciones básicas:

- *Si la transacción solicitada a través de un comando se ejecuta correctamente, el receptor volverá con el mismo "transaction ID" (ID de transacción) en una respuesta Reply.*
- *Si la transacción solicitada a través de un comando no tuviera éxito, el receptor volverá con el mismo "transaction ID", especificando la causa real de la falla, utilizando en la respuesta mensajes del tipo:*
 - *400 – Petición mal redactada*
 - *401 – Error de protocolo*
 - *500 – Error interno de Gateway*
 - *502 – No está listo*
 - *503 – Servicio no disponible*
 - *581 – Inexistente*

H.248/MEGACO

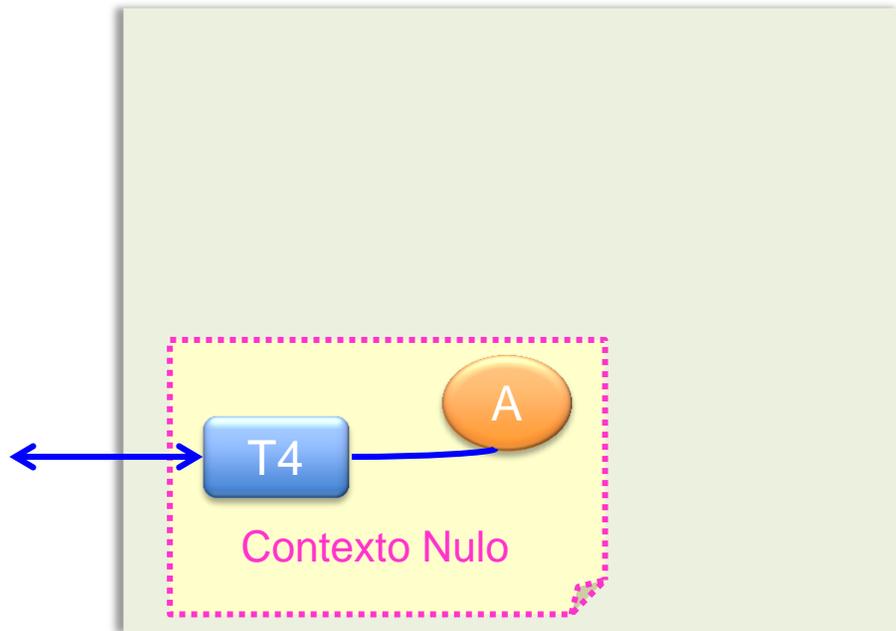
CONTEXTO, TERMINACIÓN Y ASOCIACIÓN



Media Gateway

H.248/MEGACO CONFIGURACIÓN DE LLAMADA (1/2)

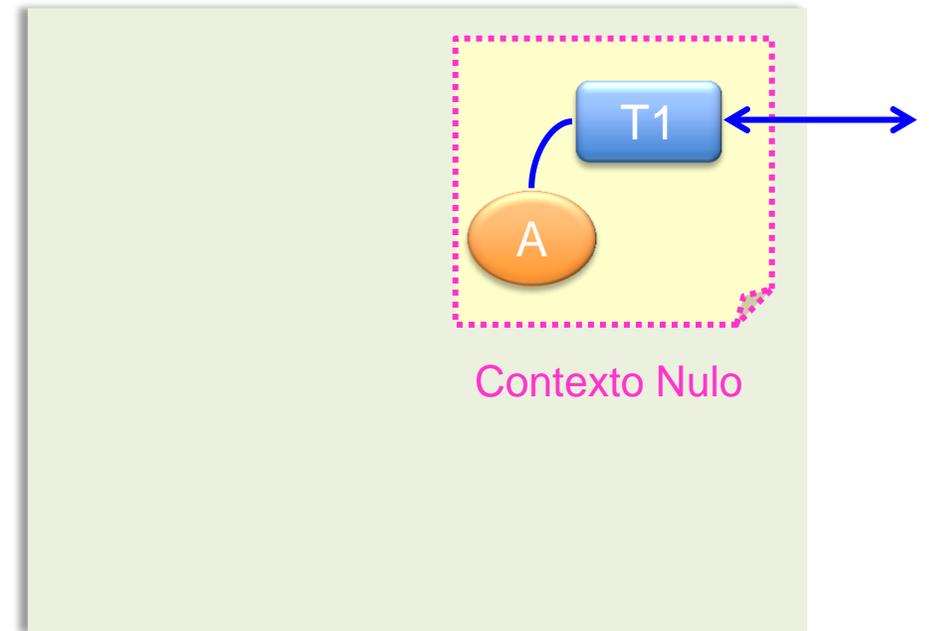
MGW B



AGREGAR T4 al nuevo contexto

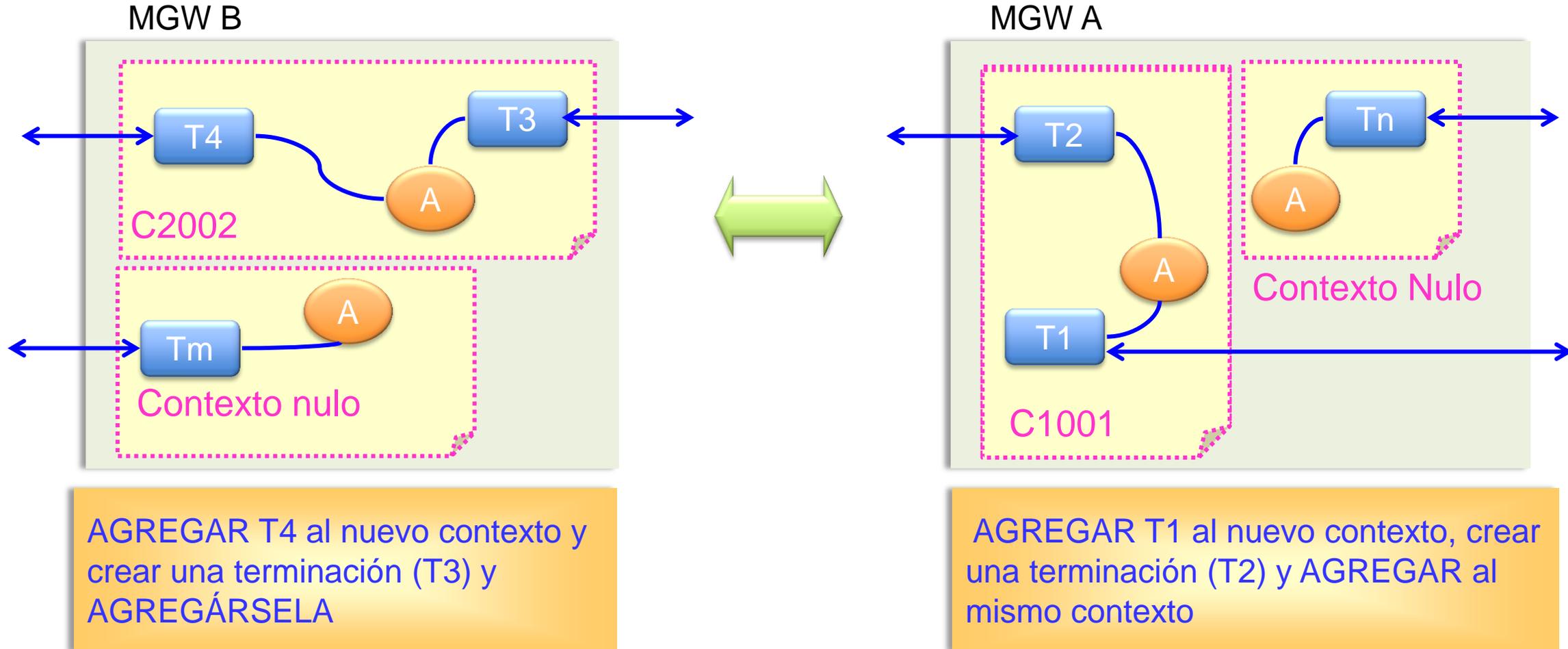


MGW A



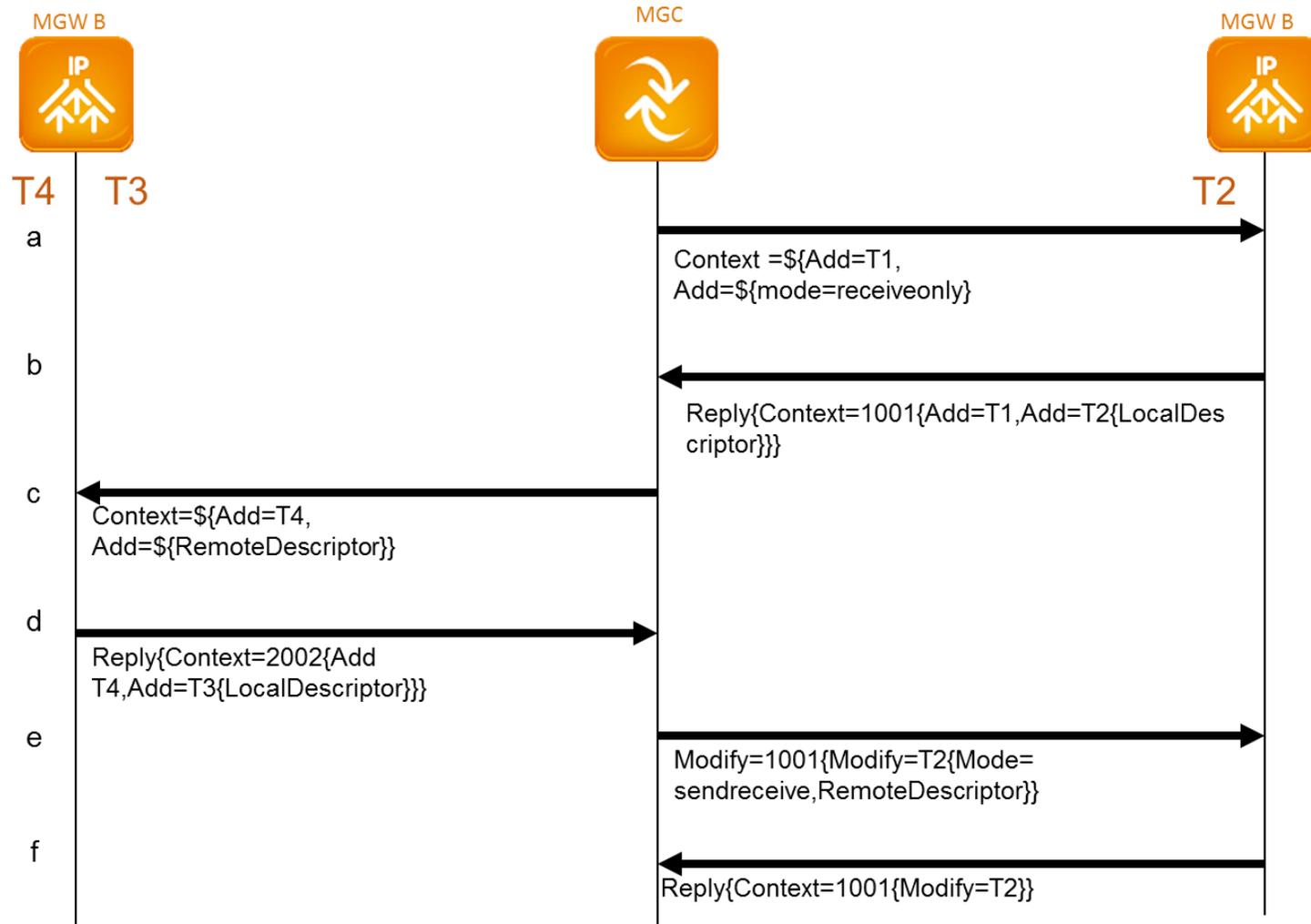
AGREGAR T1 al nuevo contexto

H.248/MEGACO CONFIGURACIÓN DE LLAMADA (2/2)



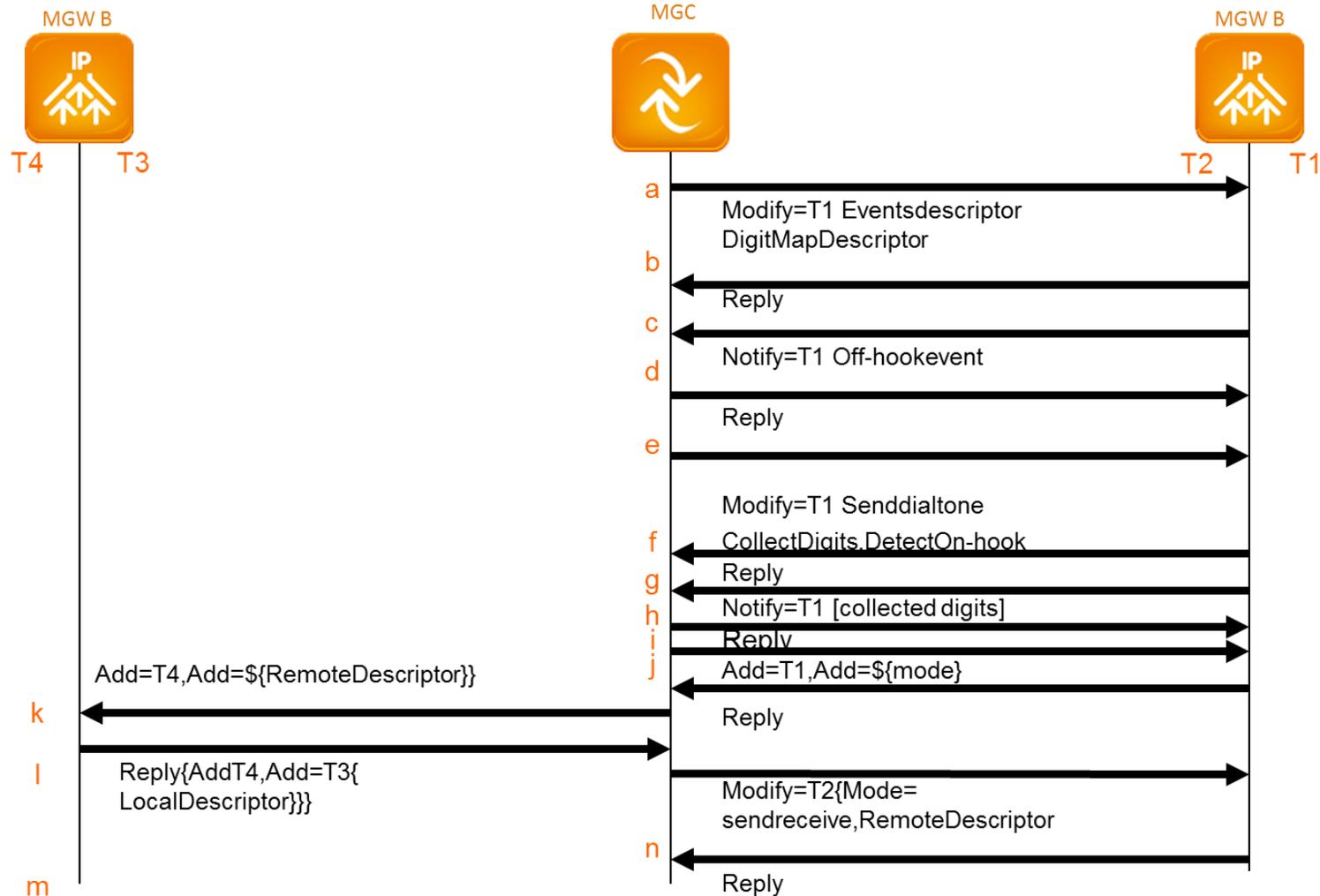
H.248/MEGACO

CONFIGURACIÓN DE LLAMADA (1/2)



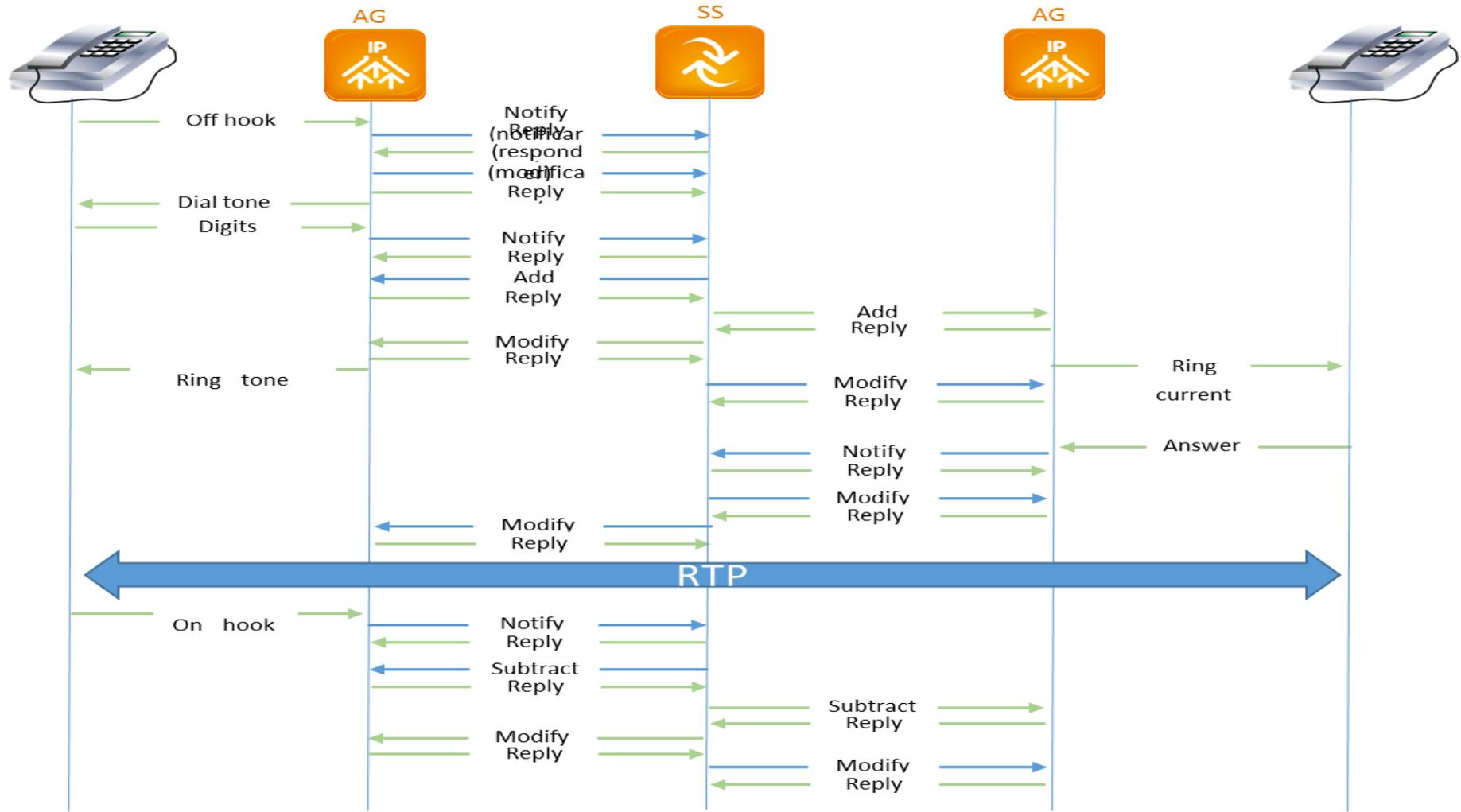
H.248/MEGACO

ESTABLECIMIENTO DE LLAMADA (2/2)



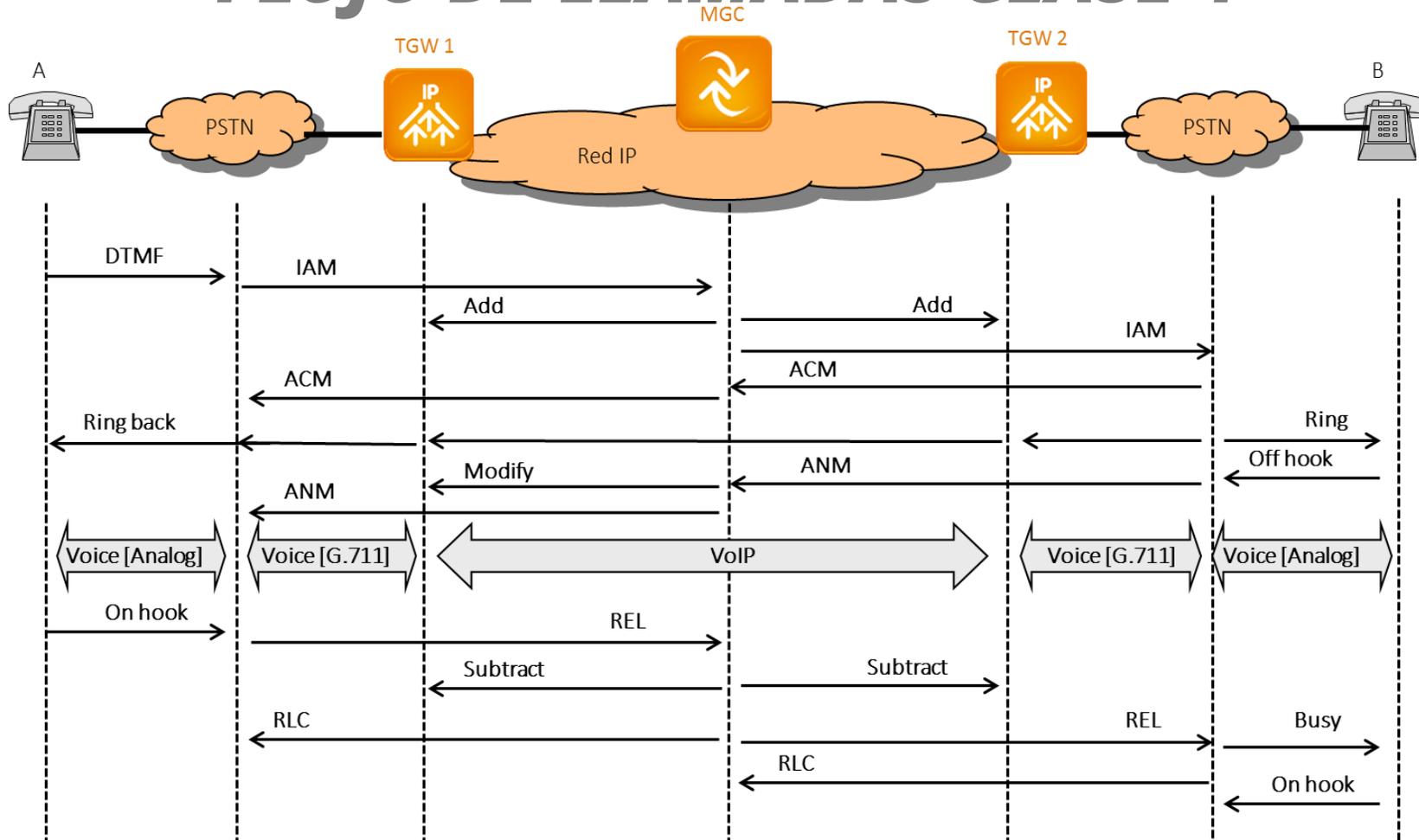
H.248/MEGACO

CONFIGURACIÓN DE LLAMADA - SOFTSWITCH CLASE 5



H.248/MEGACO

FLUJO DE LLAMADAS CLASE 4



Obs.: Hay mensajes de respuesta (Reply) que no están representados en la figura.

H.248/MEGACO

PRUEBA DE CONFORMIDAD

Norma: Recomendación ITU-T H.248"

Prueba Estándar

- *ETSI TS 102 374-2 Métodos para prueba y especificación (MTS) – Especificación de prueba de conformidad para ITU-T H.248.1*
- *Grupos de protocolos – Los grupos de protocolos identifican las dos funciones de IUT (Implementación bajo prueba):*
 - *Media Gateway (MG) y*
 - *Controlador de media gateway (MGC) como se define en la recomendación ITU-T H.248.1 [1].*

Prueba de conformidad requerida por los proveedores

H.248/MEGACO

EJEMPLOS DE CASOS DE PRUEBAS DE CONFORMIDAD

EJ1: 5.2 TPs para Media Gateway (MG)

- *5.2.1 Procedimientos que usan el comando Add (AD)*
- *5.2.1.1 propósitos de la prueba de comportamiento válido (BV)*
- *TP/MG/AD/BV-01 Referencia: Recomendación ITU-T H.248.1 [1], cláusula 7.2.1*
- *Condición inicial: cualquiera*
- *Asegurar que el IUT, tras la recepción de una solicitud de transacción que contiene:*
 - *Solicitud de acción con:*
 - *CID definido como CHOOSE;*
 - *Solicitud de comando Add con: TID definido como CHOOSE.*

H.248/MEGACO

EJEMPLOS DE CASOS DE PRUEBAS DE CONFORMIDAD

EJ2: 5.3 TPs para controlador de Media Gateway (MGC)

- *5.3.1 Procedimientos que usan el comando Add (AD)*
- *5.3.1.1 propósitos de la prueba de comportamiento válido (BV)*
- *TP/MGC/AD/BV-01 Referencia: Recomendación ITU-T H.248.1 [1], cláusula 7.2.1*
- *Criterios de selección:*
 - *Condición inicial: cualquiera*
 - *Asegurar que el IUT, con el fin de crear una terminación efímera en un nuevo contexto, envíe una solicitud de transacción conteniendo:*
 - *Solicitud de acción con:*
 - *CID establecido a CHOOSE;*
 - *Solicitud de comando Add con: TID establecido a CHOOSE.*



ESCENARIO DE LABORATORIO H.248

ESCENARIO DE LABORATORIO

Los siguientes procedimientos se llevarán a cabo en el laboratorio:

Pruebas de conformidad para H.248

Pruebas que involucran la llamada red básica:

- Estudio de caso de éxito*
- Estudio de caso de fracaso*





SIGTRAN

SIGTRAN

- *Puente entre redes PSTN y NGN*
- *Lleva la aplicación SS7 de señalización en las redes IP*
- *SS7 sobre IP se conoce como SIGTRAN*
- *Hay 4 tipos de SG*
 - *M3UA: Transfiere información a través de los nodos SS7 ISUP; También se puede utilizar para los servicios basados en transacciones (tales como traducción de título global) por el SCC sobre la Gateway M3UA.*
 - *SUA: Utilizado para transferir información de la transacción (como la búsqueda de base de datos) a través de los nodos SS7.*
 - *M2UA/M2PA: Utilizado para transferir enlaces SS7 a través de nodos SS7; en este punto el elemento de SS7 en la red IP se convierte normalmente en equivalente de IP-STP.*
 - *IUA: Utilizado para transferir información de RDSI (Q.931) sobre IP.*

SIGTRAN

SCTP

- *Con garantía de entrega y control separado para flujo (stream) de aplicaciones*
- *Mientras que un paquete está a la espera de confirmación, otros paquetes relacionados con otros flujos de mensajes pueden ser transmitidos (sin congestión "head-of-line")*

ENDPOINT

- *Receptor/emisor lógico de paquetes SCTP*
- *Dirección de envío = IP address + número de puerto SCTP*
- *Un endpoint puede tener múltiples direcciones de envío (para un multi-homed host, todas las direcciones deben utilizar el mismo número de puerto)*

ASOCIACIÓN

- *Una relación de protocolo entre endpoint SCTP*
- *Dos endpoints SCTP no deben tener más de una asociación SCTP*

TERMINOLOGÍA

Signaling Gateway (SG)

- *Un SG es un dispositivo que permite el interfuncionamiento entre la señalización de la red heredada (por conmutación de circuitos) y la red IP (usando SIGTRAN)*

Signaling Gateway Process (SGP)

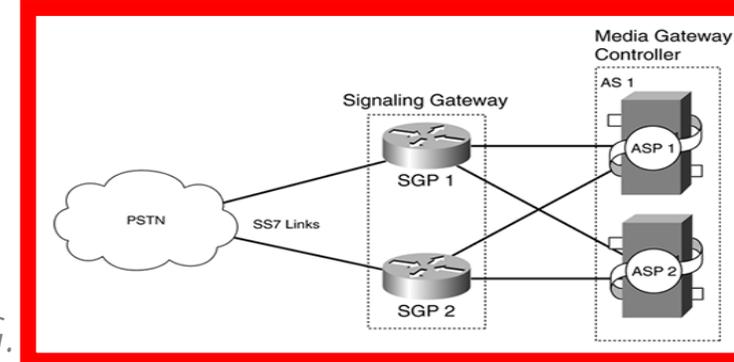
- *Una instancia de un proceso de SG*

Application Server (AS)

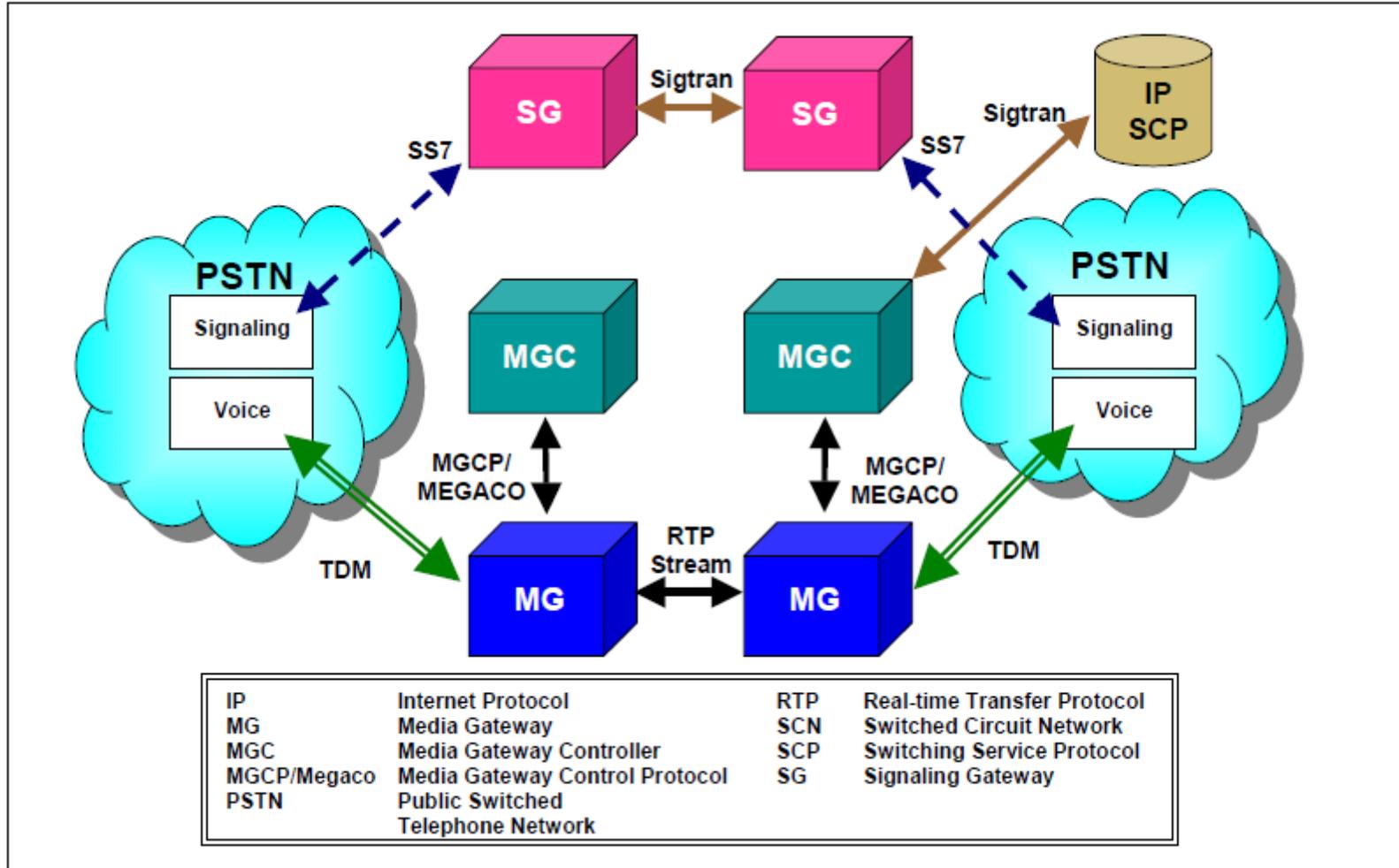
- *Es una entidad lógica con terminal de NGN que interfunciona con SG.*
- *Ejemplo: Un MGC que trata el procesamiento de llamadas para un conjunto de interruptores TDM identificados por DPC/OPC/CIC*

Application Server Process (ASP)

- *Es una instancia de un AS. Un ASP sirve como un proceso activo o reserva de un AS (por ejemplo, parte de un MGC o base de datos)*
- *Un AS contiene uno o más ASP. Normalmente uno o más ASP estarán activos, procesando el tráfico de señalización*



TOPOLOGÍA



SIGTRAN

SCTP STACK



SIGTRAN

Estructura del mensaje SCTP

Nombre del mensaje	Descripción
DATA	La carga útil de datos de usuario
INIT	Este <i>chunk</i> se utiliza para iniciar una asociación SCTP entre dos endpoints (terminales).
INIT ACK	El <i>chunk</i> INIT ACK se utiliza para reconocer el inicio de una asociación SCTP.
SACK	Este <i>chunk</i> se envía al terminal (endpoint) para reconocer los <i>chunks</i> de datos recibidos y para informar al terminal (endpoint) sobre los vacíos en las subsecuencias de <i>chunks</i> de DATOS recibidos.
HEARTBEAT	Un terminal debe enviar este <i>chunk</i> al terminal (endpoint) para probar la accesibilidad de una dirección de destino de transporte determinada, definida en la presente asociación.
HEARTBEAT ACK	Un terminal debe enviar este <i>chunk</i> al terminal (endpoint) como respuesta a un chunk HEARTBEAT.

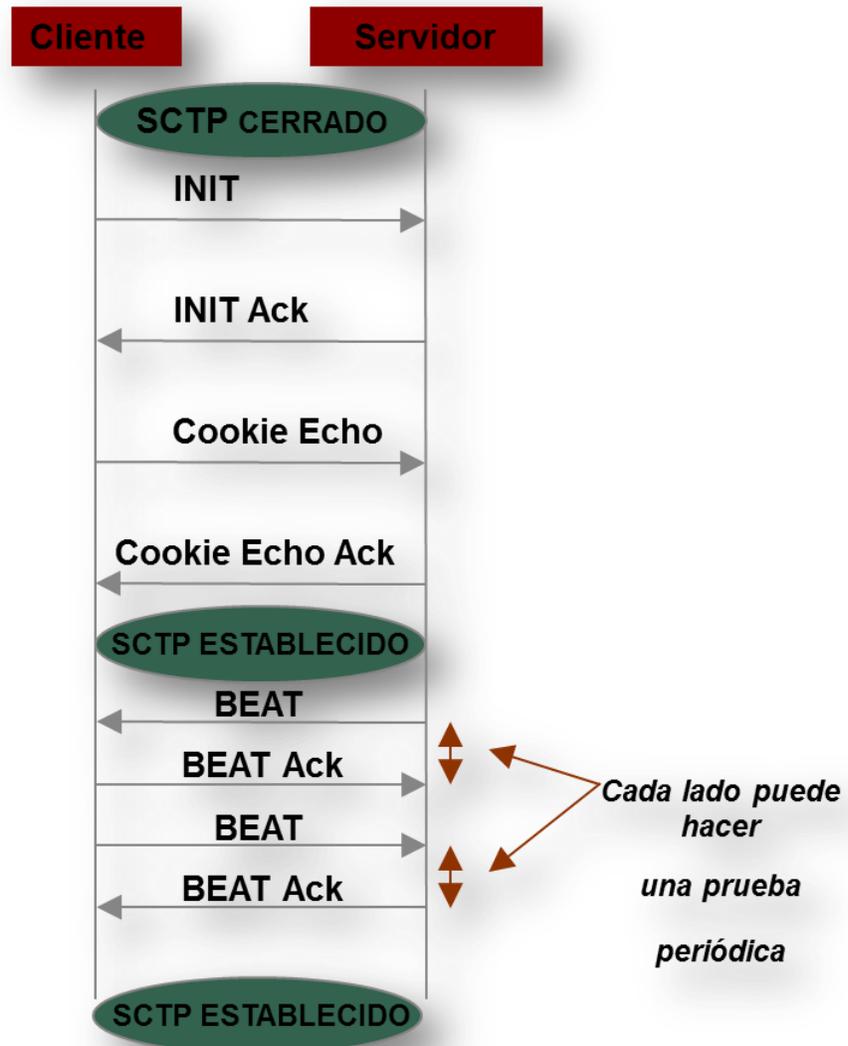
SIGTRAN

Estructura del mensaje SCTP

Nombre del mensaje	Descripción
ABORT	El chunk ABORT se envía al colega de una asociación para cerrar la asociación
SHUTDOWN	Un terminal de una asociación DEBE utilizar este <i>chunk</i> para iniciar un cierre correcto de la asociación con su colega
SHUTDOWN ACK	Este chunk DEBE utilizarse para acusar recibo del chunk SHUTDOWN al completar el proceso de cierre.
ERROR	Un terminal envía este <i>chunk</i> a su terminal (endpoint) para notificarle ciertas condiciones de error.
COOKIE ECHO	Este <i>chunk</i> se usa sólo durante la inicialización de una asociación. Es enviado por el iniciador de una asociación a sus colegas para completar el proceso de inicialización.
COOKIE ACK	Se utiliza para acusar recibo de un chunk COOKIE ECHO.
SHUTDOWN COMPLETE	Este chunk se utiliza para acusar recibo del chunk SHUTDOWN ACK al completar el proceso de apagado.

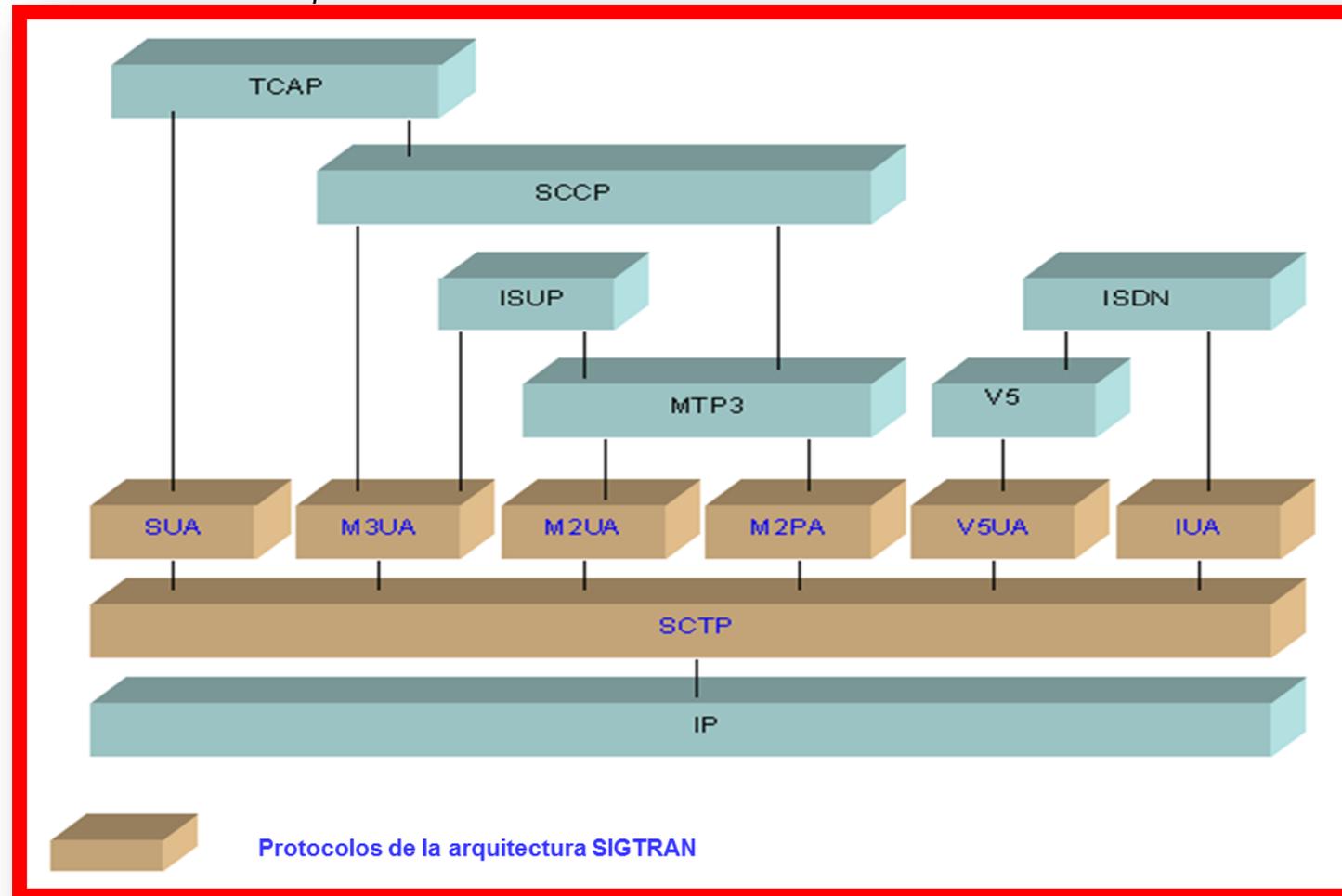
SIGTRAN

Alineación SCTP



SIGTRAN

UAS y aplicaciones de la arquitectura SIGTRAN



SIGTRAN

Clases y Tipos de Mensajes UA

1.Gestión (MGMT) (IUA/M2UA/M3UA/SUA)

ERR (Error)

NTFY (Notify)

2.Transferir (M3UA)

DATA (Data)

3.SS7 Gestión de red de señalización (SSNM) (M3UA/SUA)

DUNA (Destination Unavailable)

DAVA (Destination Available)

DAUD (Destination Audit) – *Not Supported*

SCON (System Congestion)

DUPU (Destination User Part Unavailable)

DRST (Destination Restricted)

4.ASP Mantenimiento del estado (ASPSM) (IUA/M2UA/M3UA/SUA)

ASPUP (ASP Up)

ASPUP Ack (ASPUP Acknowledge)

ASPDN (ASP Down)

ASPDN Ack (ASPDN Acknowledge)

BEAT (Heartbeat) *Receive ONLY*

BEAT Ack (Heartbeat Acknowledge) *Send ONLY*

5.ASP Mantenimiento del tráfico (ASPTM) (IUA/M2UA/M3UA/SUA)

ASPAC (ASP Active)

ASPAC Ack (ASPAC Acknowledge)

ASPIA (ASP Inactive)

ASPIA ACK (ASPIA Acknowledge)

6.Q921/Q931 Transporte de primitivos de límite (QPTM) (IUA)

7.MTP2 Adaptación del usuario (MAUP) Mensajes (MAUP)(M2UA)

0 Reserved

1 Data

2 Establish Request

3 Establish Confirm

4 Release Request

5 Release Confirm

6 Release Indication

7 State Request

8 State Confirm

9 State Indication

10 Data Retrieval Request

11 Data Retrieval Confirm

12 Data Retrieval Indication

13 Data Retrieval Complete Indication

14 Congestion Indication

15 Data Acknowledge

16 to 127 Reserved by the IETF

128 to 255 Reserved for IETF-Defined MAUP extensions

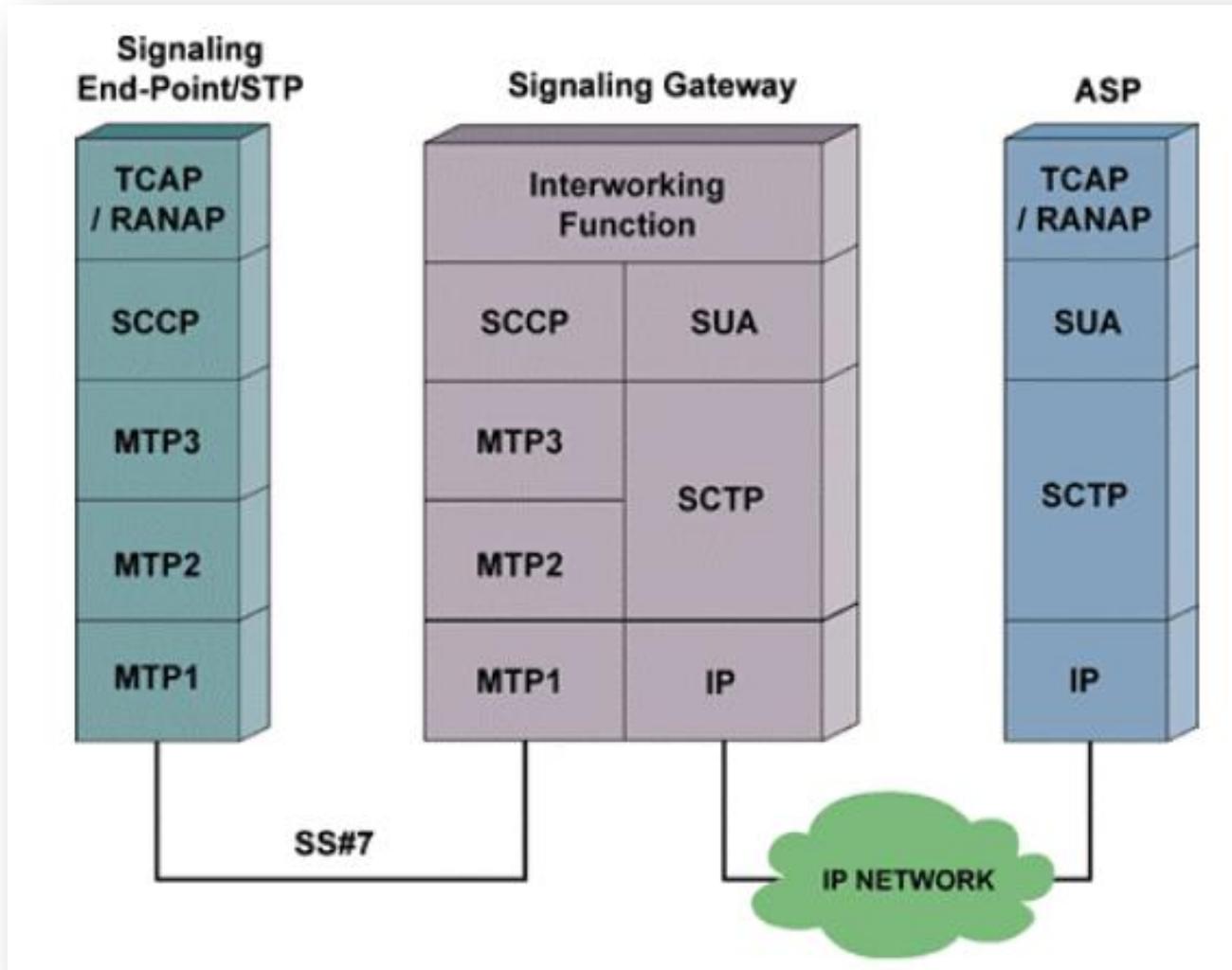
10.Gestión del identificador de Interfaz (IIM)(M2UA)

Gestión de claves de enrutamiento (RKM) (M3UA) *No soportado*

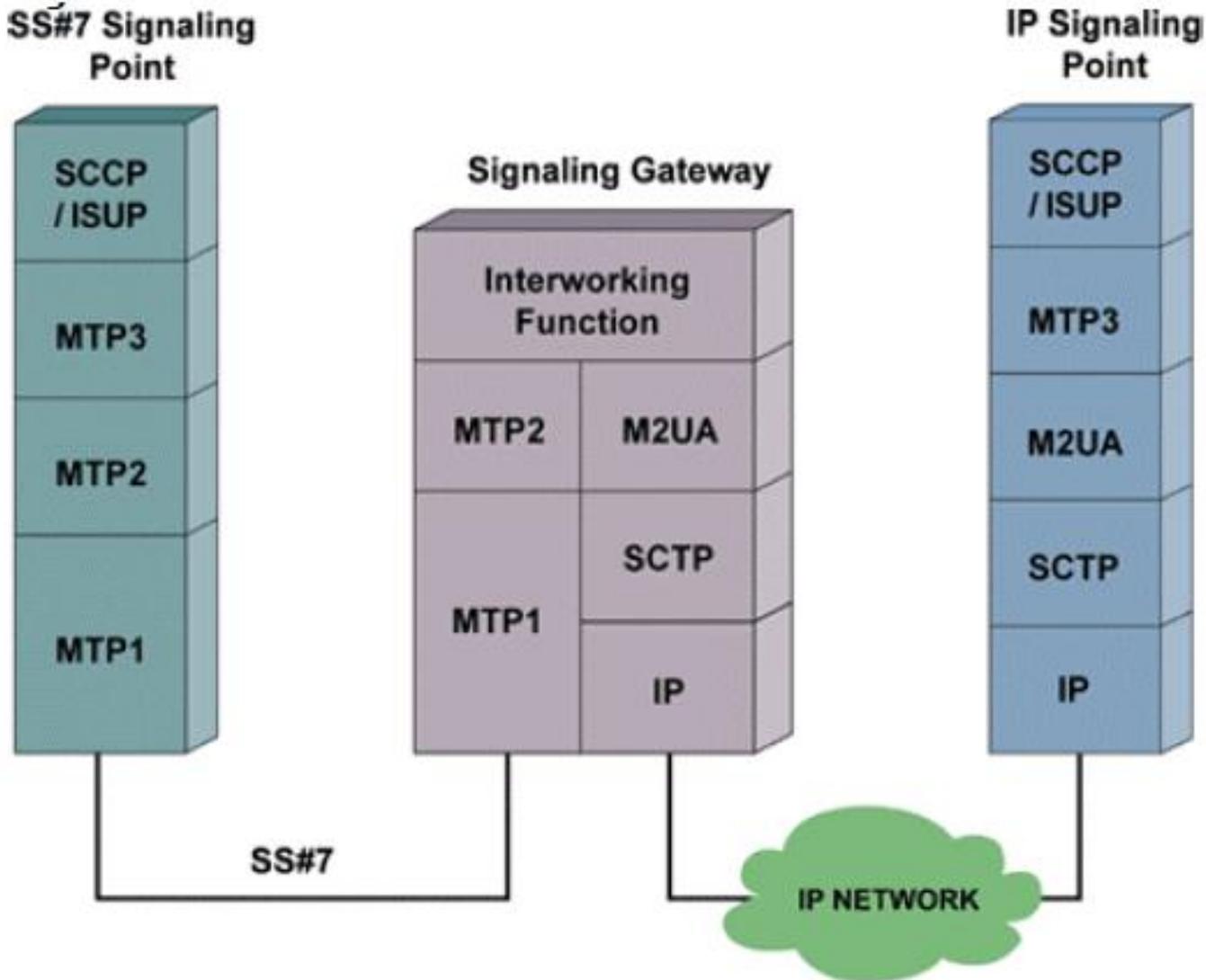
8.Mensajes sin conexión (SUA)

9.Mensajes orientados por la conexión (SUA)

M3UA MTP LEVEL 3 USER ADAPTATION LAYER PROTOCOL



M2UA MTP LEVEL 2 USER ADAPTATION LAYER PROTOCOL



SIGTRAN

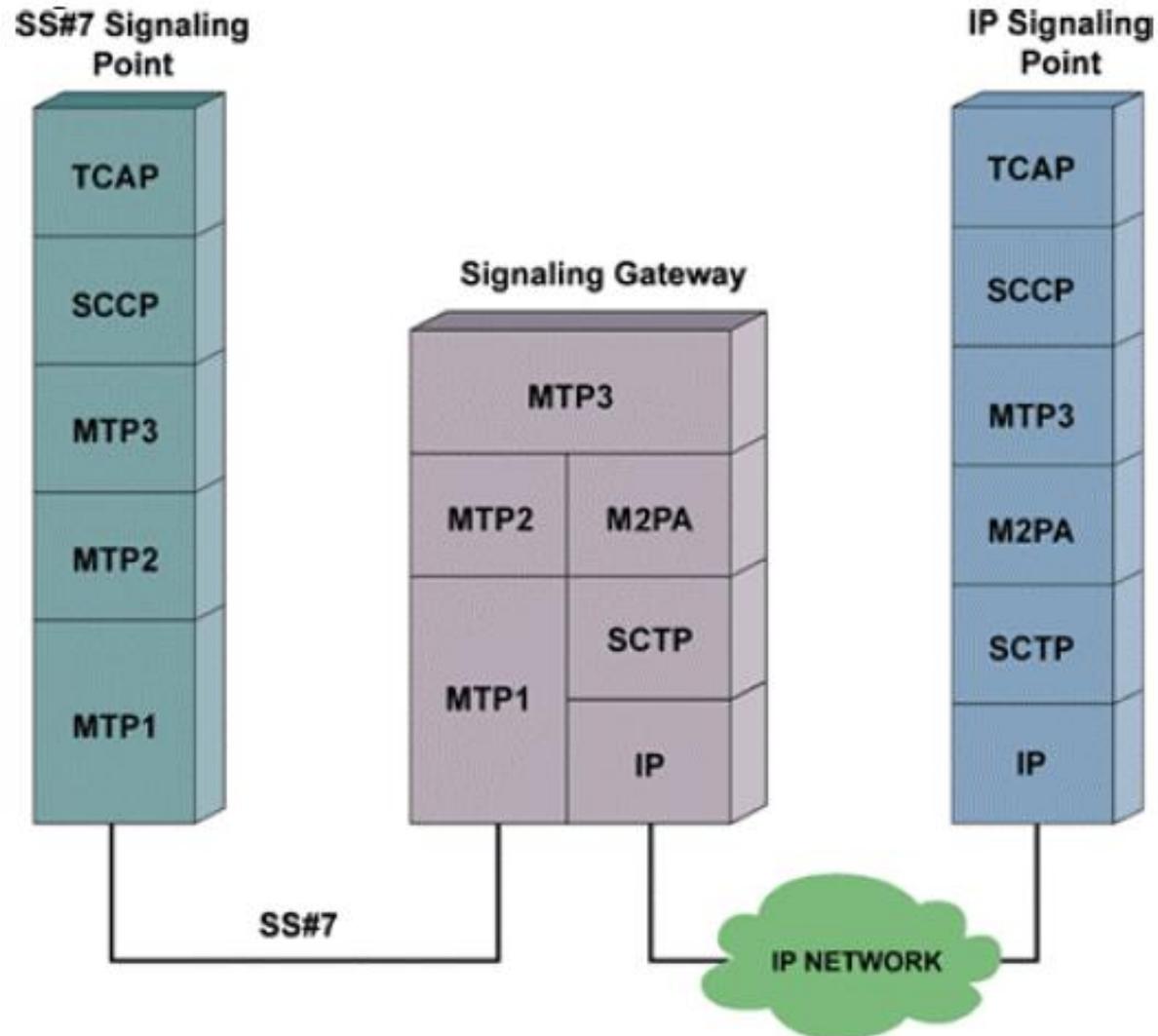
IP Server Process (IPSP)

- *Una instancia de un proceso de aplicación basado en IP. Es esencialmente lo mismo que un ASP, excepto que funciona en modo punto a punto*
- *Conceptualmente un IPSP no utiliza los servicios de un SG*

M3UA

- *Es responsable de la selección del stream SCTP, asegurando la secuenciación y la no congestión HOL*
- *Normalmente, un stream se selecciona basándose en el parámetro SLS, SLS se mapean en diferentes streams*
- *M3UA utiliza stream 0 para los mensajes de control, sin transportar mensajes de datos de usuario en este stream*
- *MTP3 explotado*
- *Transporta ISUP, SCC*
- *SG debe conocer a los usuarios de MGC/AS*
- *Arquitectura cliente-servidor*
- *Gasta OPC en el SG*
- *Uso habitual de los puntos con altas concentraciones de enlaces SCC#7 (SG como PTS)*

M2PA MTP LEVEL 2 PEER-TO-PEER ADAPTATION LAYER PROTOCOL

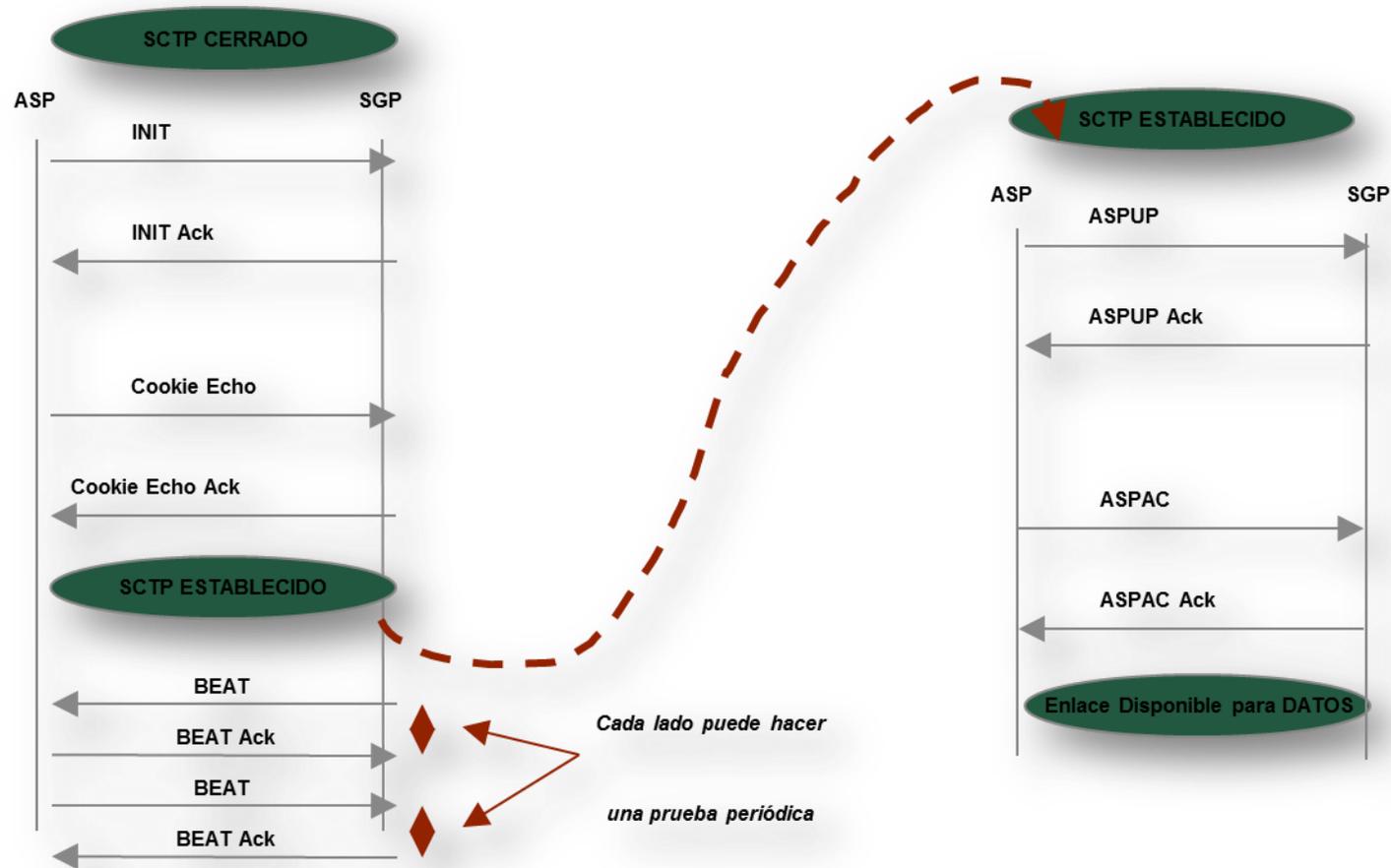


SIGTRAN

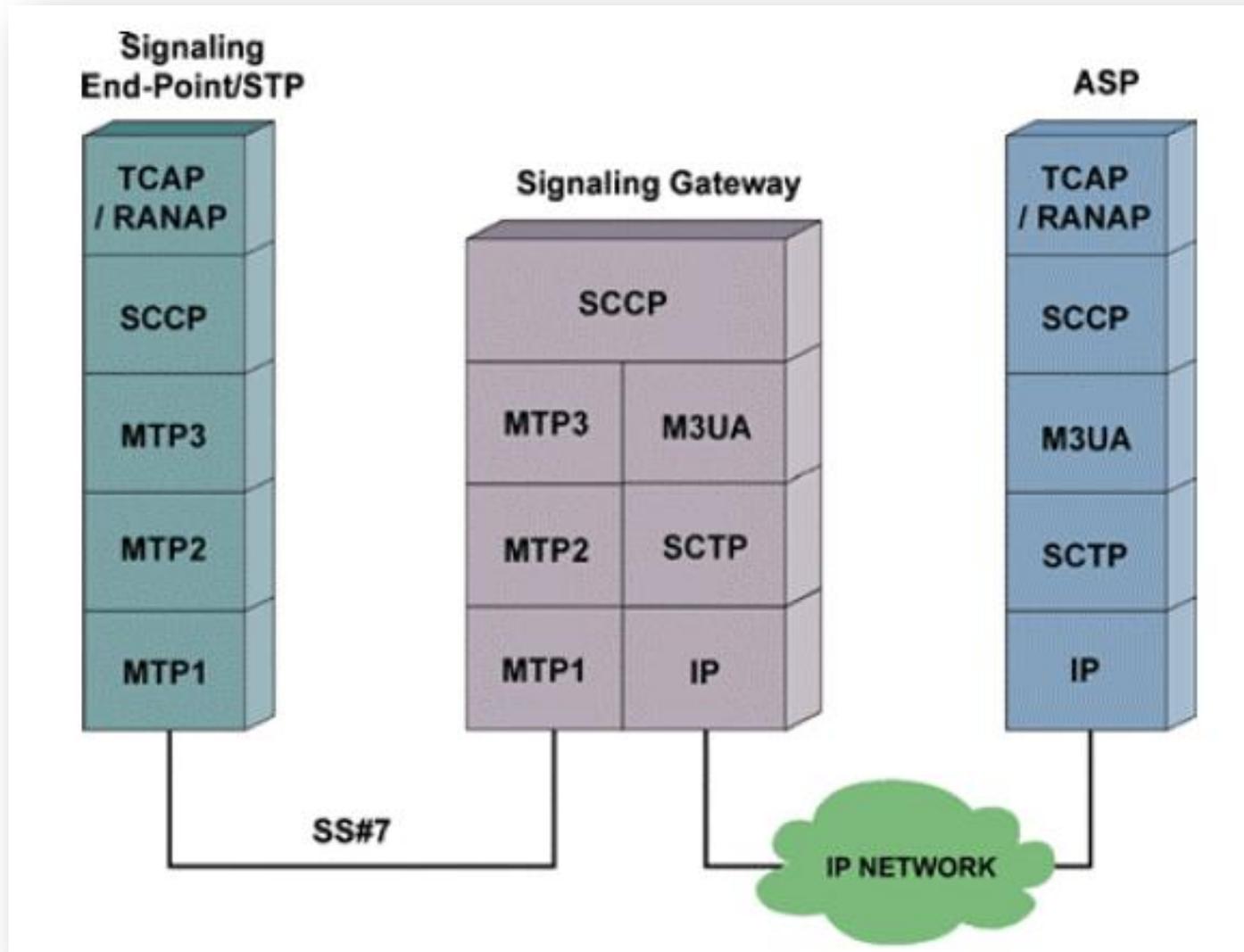
M2PA

- *Cada enlace de señalización M2PA actúa como una terminal SCTP, normalmente con múltiples direcciones IP*
- *Entre dos nodos M2PA existe una asociación SCTP a un enlace M2PA*
- *Los enlaces M2PA utilizan dos streams SCTP, el stream 0 se utiliza para controlar y el stream 1 se utiliza para mensajes de datos*
- *Utilización típica interconectando 2 SG*
- *M2PA puede ser utilizado para proporcionar una alta velocidad de transmisión entre nodos SS7 adyacentes*
- *Ya que no utiliza el concepto de multi streams del SCTP para datos:*
- *Puede introducir congestión HOL adicional por las retransmisiones de SCTP*
- *Al menos 2 enlaces M2PA deben ser considerados entre nodos adyacentes.*
- *El uso de M2PA requiere que MTP3b proporcione un número de secuencia largo (para ser utilizado en los mensajes XCO y XCA [changeover y changeback]).*
- *El nodo M2PA tiene un PC propio (No puede ser el mismo del MGC)*
- *Inserta un nuevo nodo en la red*

ALINEAMIENTO DE ENLACE SCTP Y M3UA



SUA – SCCP USER ADAPTATION LAYER PROTOCOL



SIGTRAN

M2PA

- *Cada enlace de señalización M2PA actúa como una terminal SCTP, normalmente con múltiples direcciones IP*
- *Entre dos nodos M2PA existe una asociación SCTP a un enlace M2PA*
- *Los enlaces M2PA utilizan dos streams SCTP, el stream 0 se utiliza para controlar y el stream 1 se utiliza para mensajes de datos*
- *Utilización típica interconectando 2 SG*
- *M2PA puede ser utilizado para proporcionar una alta velocidad de transmisión entre nodos SS7 adyacentes*
- *Ya que no utiliza el concepto de multi streams del SCTP para datos:*
- *Puede introducir congestión HOL adicional por las retransmisiones de SCTP*
- *Al menos 2 enlaces M2PA deben ser considerados entre nodos adyacentes.*
- *El uso de M2PA requiere que MTP3b proporcione un número de secuencia largo (para ser utilizado en los mensajes XCO y XCA [changeover y changeback]).*
- *El nodo M2PA tiene un PC propio (No puede ser el mismo del MGC)*
- *Inserta un nuevo nodo en la red*

EJEMPLOS DE CASOS DE PRUEBAS DE CONFORMIDAD

SCTP

- 1. IETF RFC 4960 - Stream Control Transmission Protocol;*
- 2. ETSI TS 102 369 V1.1.1 (2004-11) - METHODS FOR TESTING AND SPECIFICATION (MTS);*

M2PA

- 1. DRAFT-BIDULOCK-SIGTRAN-M2PA-TEST-08;*
- 2. IETF RFC 4165 - SS7 MTP2 - User Peer-to-Peer Adaptation Layer (M2PA);*

M3UA

- 1. DRAFT-ANSHOO-TEST-SPEC-M3UA-01.TXT;*
- 2. ETSI TS 102 381 V1.1.1 (2004-12) - METHODS FOR TESTING AND SPECIFICATION (MTS);*
- 3. IETF RFC 4666- SS7 MTP3 - User Adaptation Layer (M3UA)*

AGENDA (SEGUNDO DÍA)



1. *Migración de las redes existentes a las redes NGN*
2. *Aspectos de interoperabilidad. Migración de SIP-I de las redes actuales a NGN (SIP-ISUP (Q.784/Q.850))*
3. *Calidad (Recomendación PESQ P.862)*
4. *Aspectos de interoperabilidad de laboratorios. SIP-ISUP SIP-I (Q.1912.5 Perfil C)*
5. *Laboratorio de calidad de voz (Recomendación PESQ P.862)*



***MIGRACIÓN DE LAS REDES
EXISTENTES A NGN***

MIGRACIÓN A NGN

ITU-D Q26/2

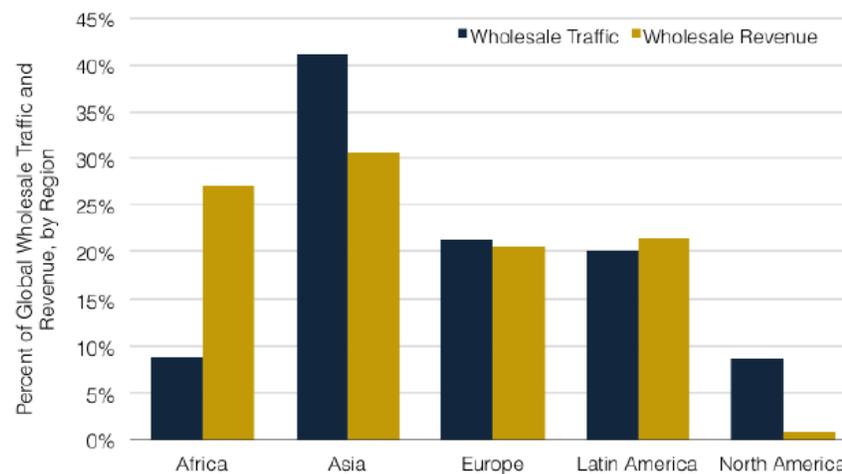
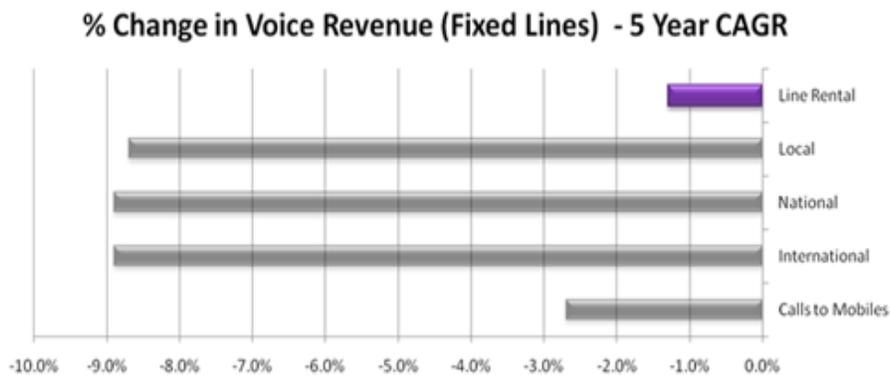
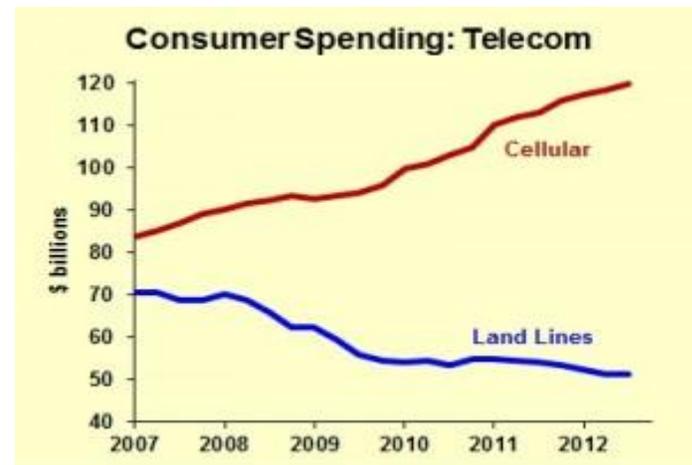
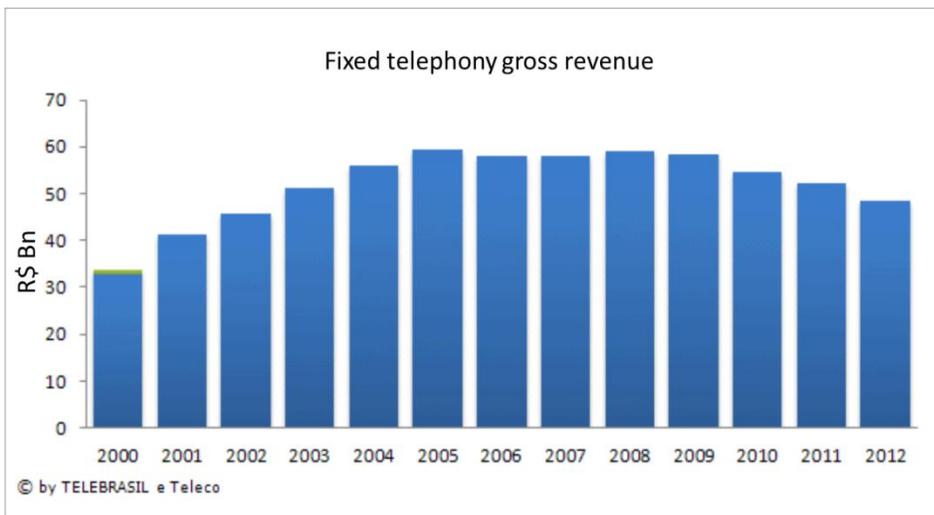
Transición de las redes existentes a las redes de próxima generación para los países en desarrollo en los aspectos:

- *técnicos;*
- *de reglamentaciones; y*
- *de política.*

Motivaciones para migrar de la infraestructura de red heredada a la nueva infraestructura de red.

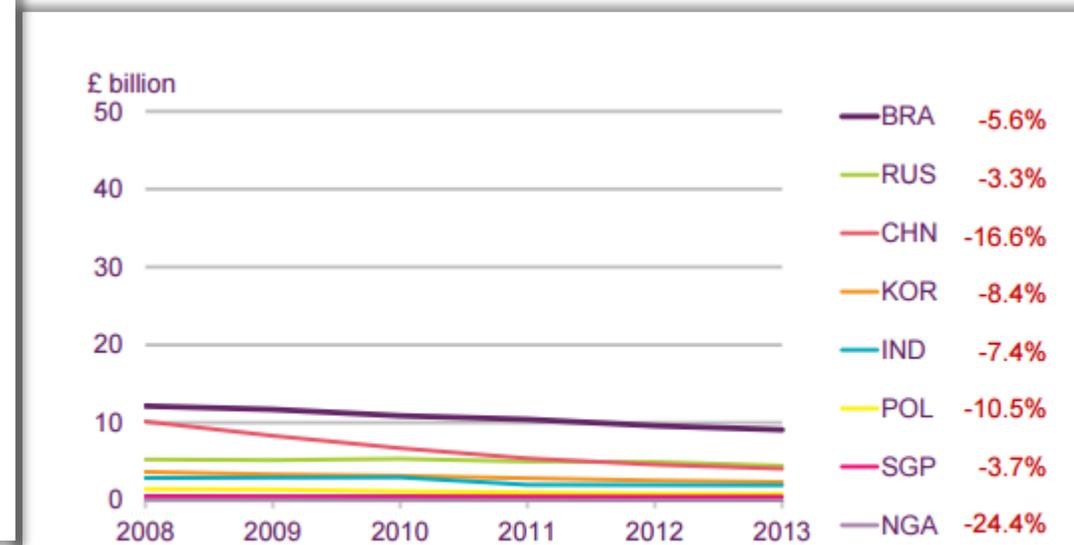
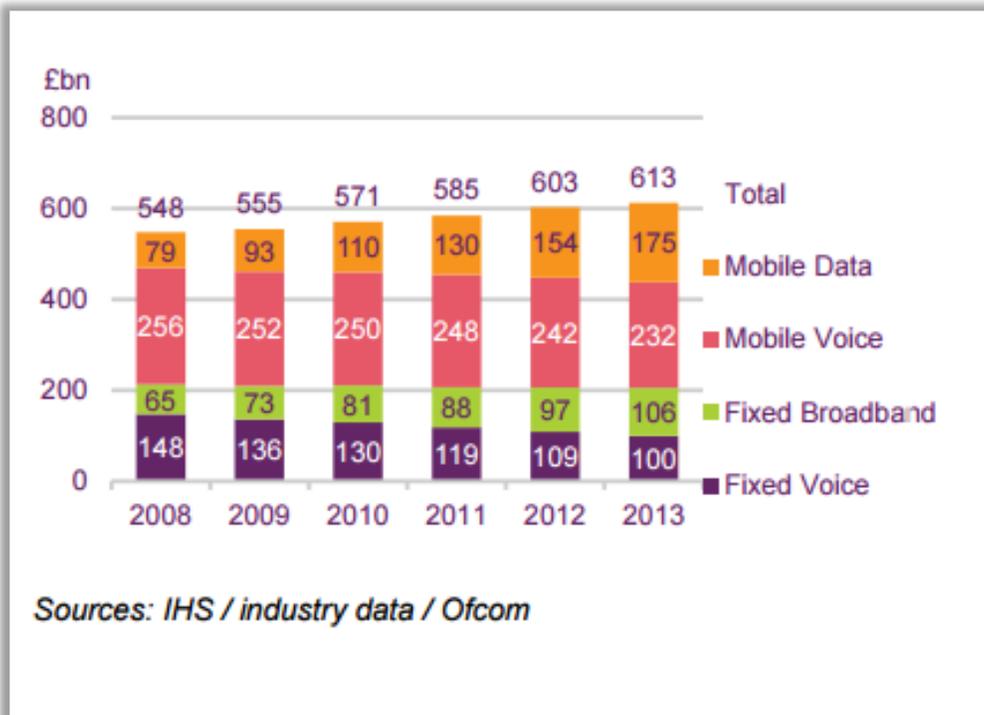
MIGRACIÓN A NGN

INGRESO PARA SERVICIO DE VOZ



MIGRACIÓN A NGN

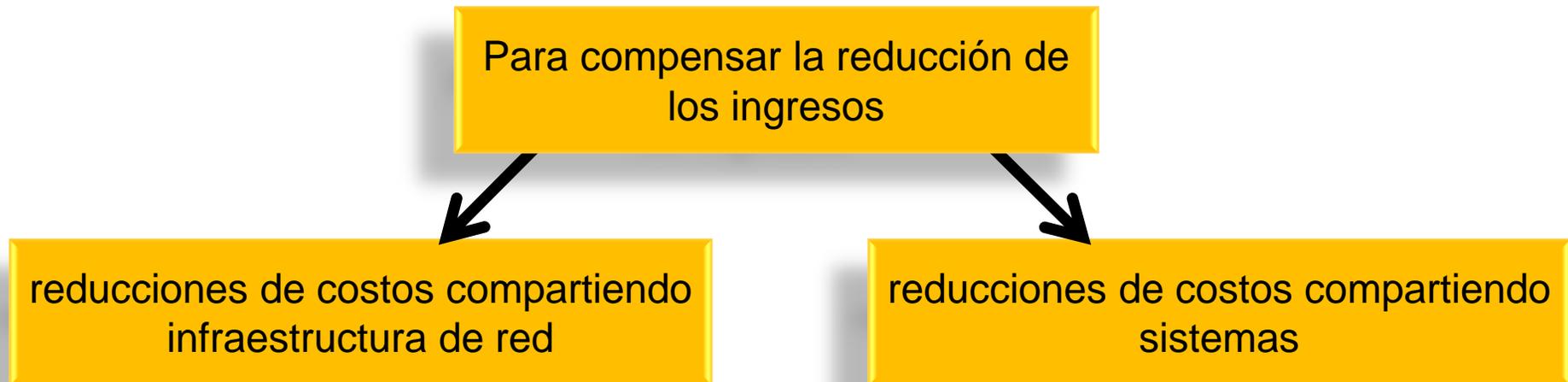
Comparador total de ingresos de telecomunicaciones minoristas del país:
2008 a 2013



Ingresos de voz por telefonía fija minoristas: 2008 a 2013

MIGRACIÓN A NGN

Siguiendo la tendencia causada por los flujos de negocio



Requisitos para la reducción del costo de implementación de infraestructura de redes y servicios:

- *OPEX reducido y mejora de las operaciones de modernización.*
- *Plataformas integradas para la provisión de diversos servicios y tipos de aplicaciones.*
- *Plataformas de operación integradas, incluyendo el mantenimiento y capacitación integrales.*
- *Gestión y control centralizados.*

MIGRACIÓN A NGN

Desafíos de la migración de proveedores de servicios

- *Apoyo de la continuidad del negocio necesaria para mantener en curso los servicios dominantes y los clientes que requieren servicios de nivel de operador.*
- *Flexibilidad para incorporar nuevos servicios existentes y reaccionar rápidamente a los que aparecen en tiempo real.*
- *Rentabilidad para permitir el retorno viable en inversión y en los valores de mejores prácticas del mercado.*
- *Capacidad de supervivencia para poder asegurar el servicio en caso de fallas y eventos externos inesperados.*
- *Calidad de Servicio para garantizar los acuerdos de nivel de servicio para diferentes combinaciones de tráfico, condiciones y sobrecarga.*
- *Interoperabilidad entre redes para permitir los servicios de transporte de extremo a extremo de los flujos en diferentes dominios de red.*

MIGRACIÓN A NGN

CONSIDERACIONES: SEÑALIZACIÓN Y CONTROL

- *PSTN/ISDN utiliza sistemas de señalización, tales como:*
 - *Señalización de línea analógica*
 - *Señalización por canal asociado (CAS) al igual que los sistemas de señalización R1 [Q.310-Q.332], R2 [Q.400-Q.490]*
 - *Señalización por canal común (CCS), como SS7 o DSS1 [Q.931].*
- *Todos estos sistemas de señalización son para redes de conmutación de circuitos.*
- *Dado que el transporte de NGN se basa en paquetes, pueden ser necesarios otros tipos adecuados de señalización (por ejemplo, SIP-I [Q.1912.5], etc.)*
- *Dado que la NGN tiene que trabajar con PSTN/ISDN y otras redes, se requiere la interconexión entre sistemas de señalización de NGN y de la red heredada.*

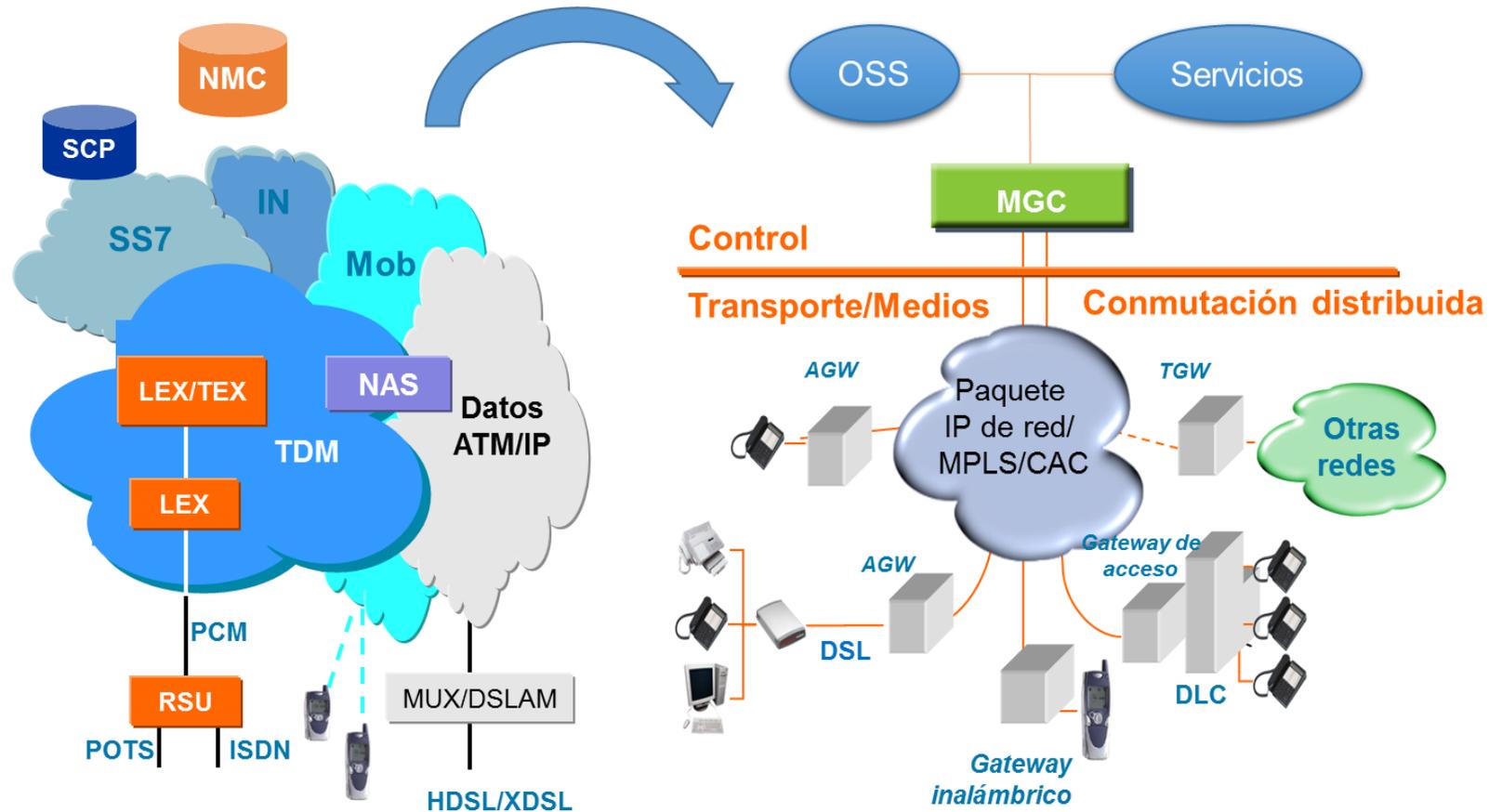
MIGRACIÓN A NGN CÓMO DISEÑAR

Cuestiones para el diseño de las NGN

- *Son necesarios nuevos modelos para representar los flujos de servicios múltiples*
- *Nuevos métodos de dimensionamiento de los recursos que manejen los servicios multimedia con calidad de servicio*
- *Nuevos procedimientos de medición para los tráficos de servicios múltiples agregados*
- *Nuevos procedimientos para garantizar la interoperabilidad y el rendimiento de extremo a extremo a través de múltiples dominios*
- *Redefinición de los segmentos de red en la nueva estructura y para la asignación de cuotas de QoS*
- *Nuevas unidades para definir el dimensionamiento y cálculo de costos de interconexión*

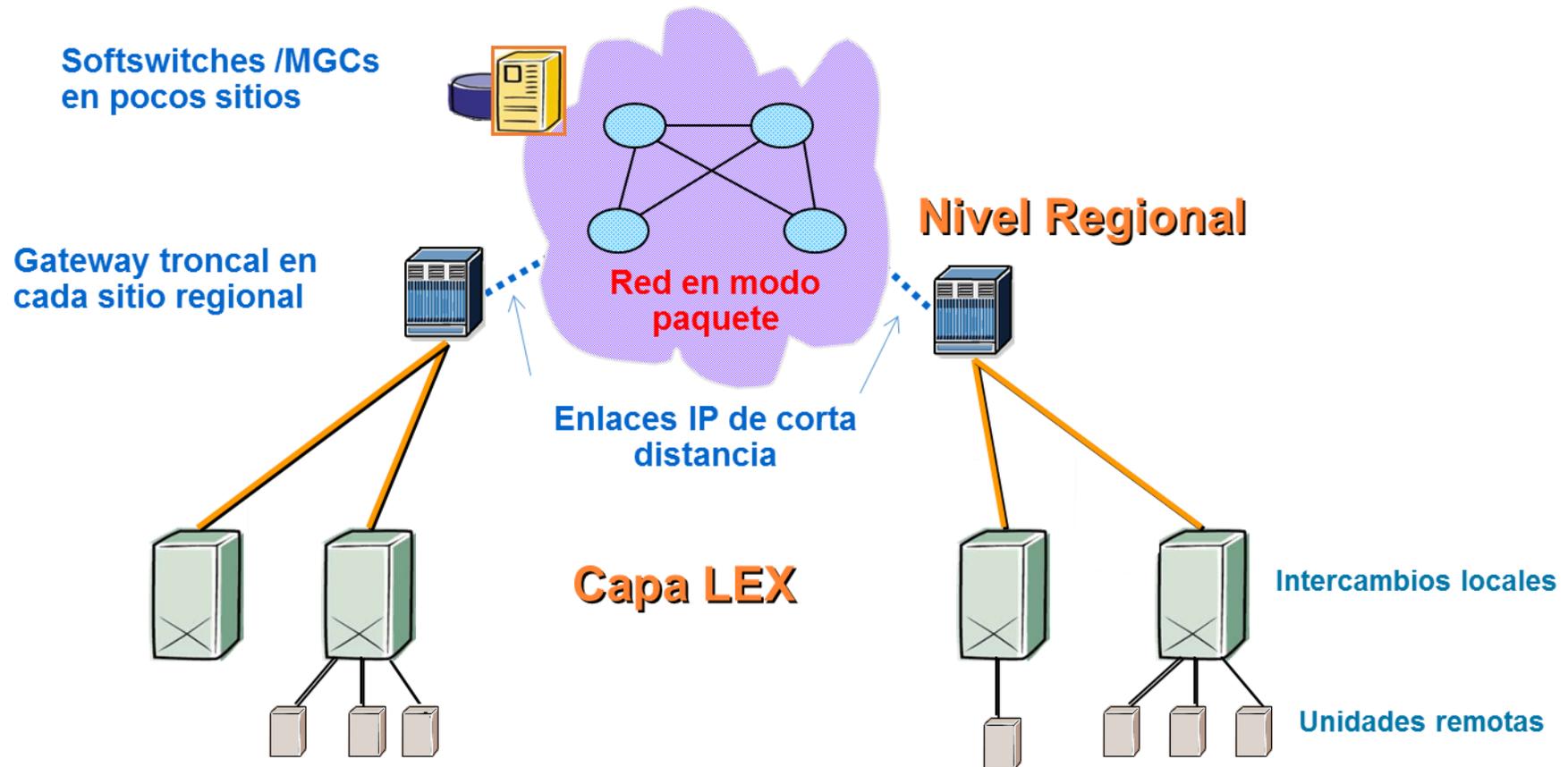
MIGRACIÓN A NGN

CAMBIOS DEL ESCENARIO ACTUAL HACIA LA RED DE DESTINO



MIGRACIÓN A NGN

RECONFIGURACIÓN DE LA TOPOLOGÍA PARA EL NÚCLEO



MIGRACIÓN A NGN

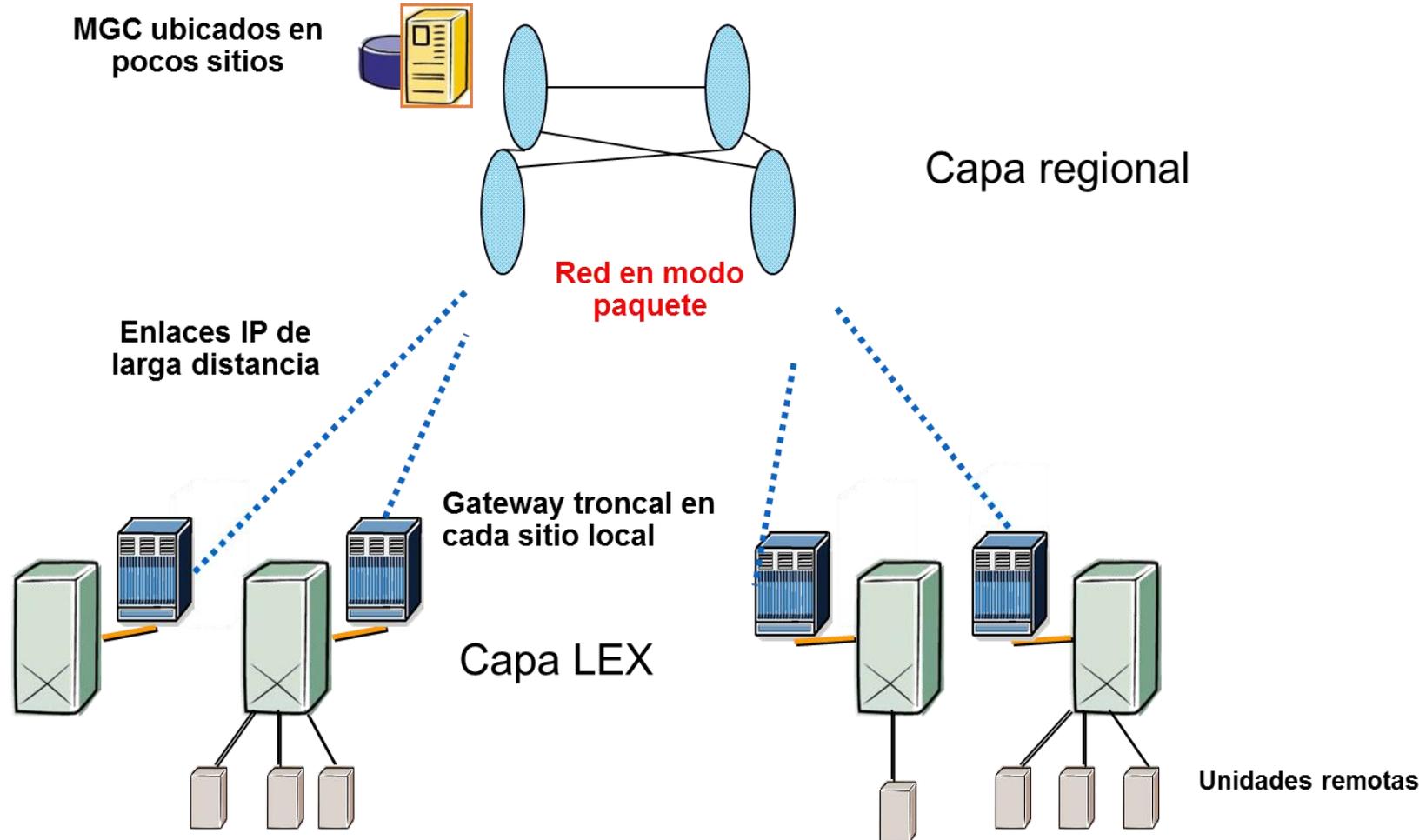
ESTRATEGIA DE MIGRACIÓN – NÚCLEO

Dominada por la alta capacidad y el nivel de protección

- *Superposición de implementación para una cobertura completa en todas las regiones*
- *Es necesaria una rápida implementación para conexiones homogéneas de extremo a extremo (2 a 3 años)*
- *Rigurosos requisitos de alta calidad, protección y supervivencia*
- *Importancia de la optimización para la ubicación y la interconexión*

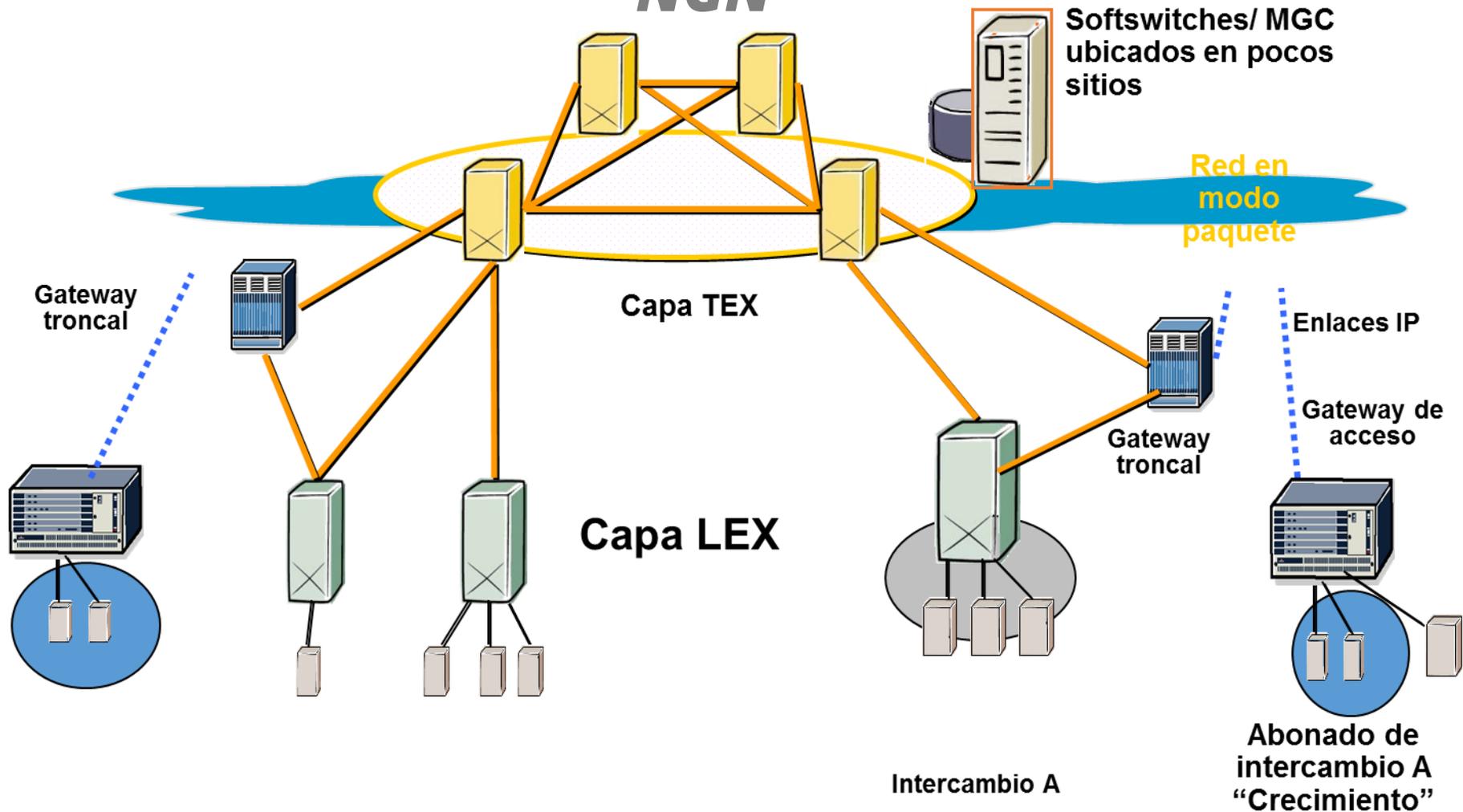
MIGRACIÓN A NGN

RECONFIGURACIÓN DE LA TOPOLOGÍA PARA EL NÚCLEO



MIGRACIÓN A NGN

MIGRACIÓN DE NIVEL LOCAL / EDGE: CRECER CON LAS NGN



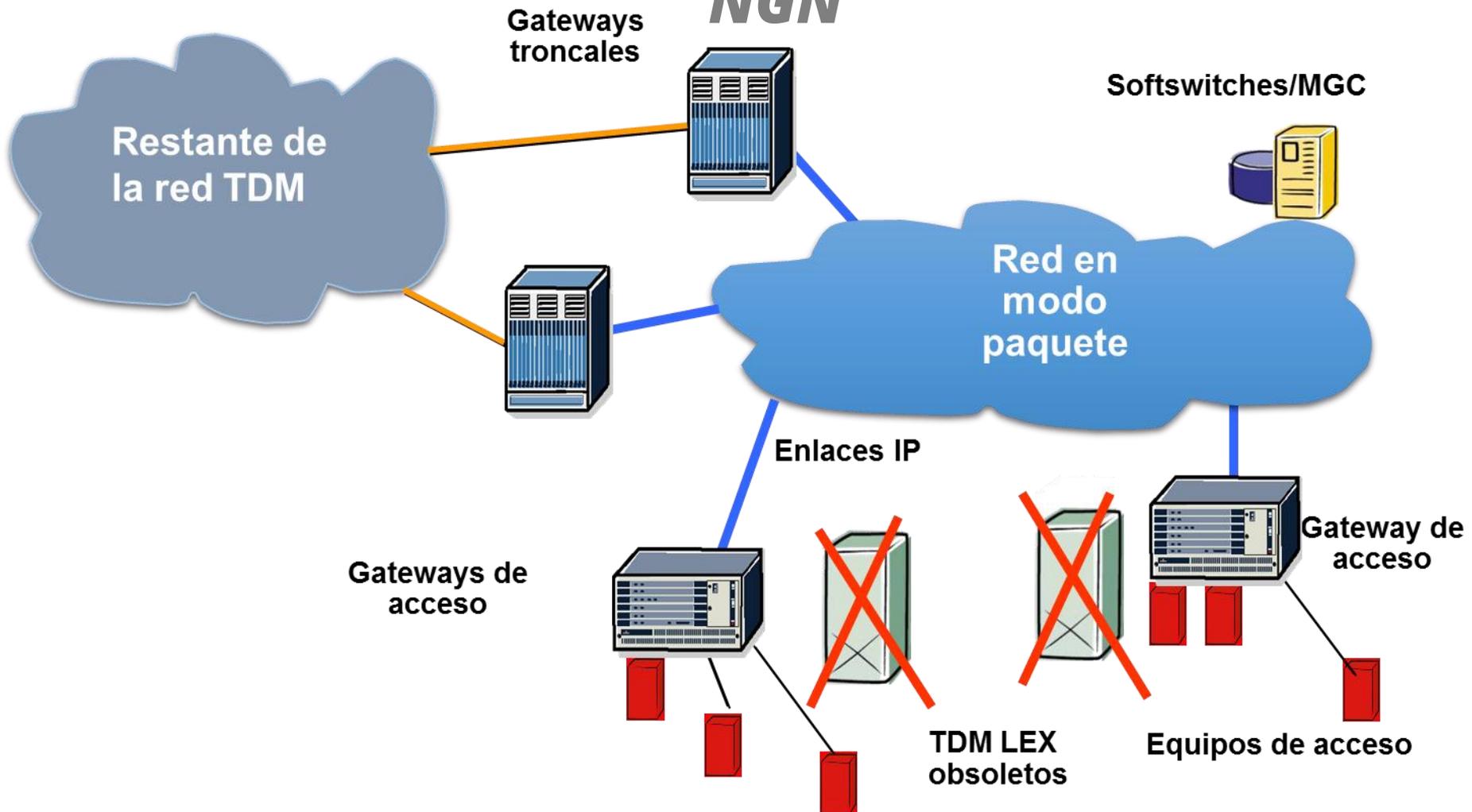
MIGRACIÓN A NGN LOCAL/EDGE: ESTRATEGIA DE MIGRACIÓN

Dominada por la inversión en migración de funciones y la interoperabilidad

- *Pasar de conmutación y control conjuntos a control y Media Gateway separados*
- *Introducir servicios multimedia en todas las áreas*
- *Optimizar el número y la ubicación de nodos e interfaces entre la red existente y la nueva*
- *Requerir más tiempo y mayores inversiones debido a la variedad de escenarios geográficos y distribución geográfica*

MIGRACIÓN A NGN

MIGRACIÓN DE NIVEL LOCAL / EDGE: CRECER CON LAS NGN



***MIGRACIÓN DE SIP-I DE LAS
REDES ACTUALES A NGN SIP-
ISUP (Q.784/Q.850)***

SIP-I: MIGRACIÓN DE LAS REDES ACTUALES A NGN SIP-ISUP (Q.784/Q.850)



- *SIP-ISUP (Q.784/Q.850)*
- *Q.784 Describe la norma ISUP de pruebas de conformidad*
- *Q.850 – Mapa de causas de desconexión*
- *RFC 3398 y Q.1912.5 – mapeos de Q.850 a SIP*

MIGRACIÓN DE SIP-I DE LAS REDES ACTUALES A NGN SIP-ISUP (Q.784/Q.850)

Las causas de desconexión mapeadas en Q.850 son muy importantes para la identificación de deficiencias en los proveedores de servicios (KPI), quienes comprueban la calidad de servicio de los indicadores solicitados (por Anatel, Brasil)

Algunas de estas causas son parte de las pruebas de conformidad de ISUP (Q.784)

El mapeo de fallas de SIP (4xx) contiene el mapa de RAZÓN DE CAUSA con Q850

Ej.: 486 busy here (RAZÓN DE CAUSA #17 usuario ocupado)

MIGRACIÓN A NGN

RFC 3398 Y Q.1912.5 MAPEOS DE Q.850 A SIP

Table 21/Q.1912.5 – Receipt of the Release message (REL)

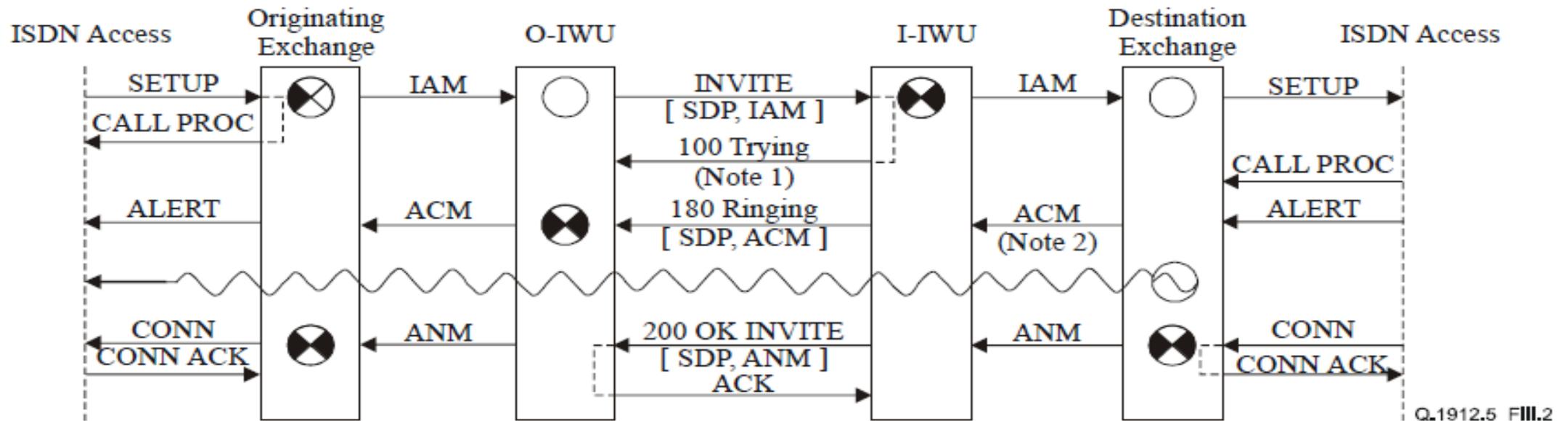
Table 21/Q.1912.5 – Receipt of the Release message (REL)

← SIP Message	← REL Cause Indicators parameter
404 Not Found	Cause Value No. 1 (" <i>unallocated (unassigned) number</i> ")
500 Server Internal Error	Cause Value No. 2 (" <i>no route to network</i> ")
500 Server Internal Error	Cause Value No. 3 (" <i>no route to destination</i> ")
500 Server Internal Error	Cause Value No. 4 (" <i>Send special information tone</i> ")
404 Not Found	Cause Value No. 5 (" <i>Misdialled trunk prefix</i> ")
500 Server Internal Error (SIP-I only)	Cause Value No. 8 (" <i>Preemption</i> ")
500 Server Internal Error (SIP-I only)	Cause Value No. 9 (" <i>Preemption-circuit reserved for reuse</i> ")
486 Busy Here	Cause Value No. 17 (" <i>user busy</i> ")
480 Temporarily unavailable	Cause Value No. 18 (" <i>no user responding</i> ")
480 Temporarily unavailable	Cause Value No. 19 (" <i>no answer from the user</i> ")
480 Temporarily unavailable	Cause Value No. 20 (" <i>subscriber absent</i> ")
480 Temporarily unavailable	Cause Value No. 21 (" <i>call rejected</i> ")
410 Gone	Cause Value No. 22 (" <i>number changed</i> ")
No mapping	Cause Value No. 23 (" <i>redirection to new destination</i> ")
480 Temporarily unavailable	Cause Value No. 25 (" <i>Exchange routing error</i> ")
502 Bad Gateway	Cause Value No. 27 (" <i>destination out of order</i> ")
484 Address Incomplete	Cause Value No. 28 (" <i>invalid number format (address incomplete)</i> ")
500 Server Internal Error	Cause Value No. 29 (" <i>facility rejected</i> ")

← SIP Message	← REL Cause Indicators parameter
480 Temporarily unavailable	Cause Value No. 31 (" <i>normal, unspecified</i> ") (Class default)
486 Busy here if Diagnostics Indicator includes the (CCBS indicator = " <i>CCBS possible</i> ") else 480 Temporarily unavailable	Cause Value in the Class 010 (resource unavailable, Cause Value No. 34)
500 Server Internal Error	Cause Value in the Class 010 (resource unavailable, Cause Value No. 38-47) (47 is class default)
500 Server Internal Error	Cause Value No. 50 (" <i>requested facility not subscribed</i> ")
500 Server Internal Error (SIP-I only)	Cause Value No. 55 (" <i>incoming calls barred within CUG</i> ")
500 Server Internal Error	Cause Value No. 57 (" <i>bearer capability not authorized</i> ")
500 Server Internal Error	Cause Value No. 58 (" <i>bearer capability not presently available</i> ")
500 Server Internal Error	Cause Value No. 63 (" <i>service or option not available, unspecified</i> ") (Class default)
500 Server Internal Error	Cause Value in the Class 100 (service or option not implemented Cause Value No. 65-79) (79 is class default)
500 Server Internal Error (SIP-I only)	Cause Value No. 87 (" <i>user not member of CUG</i> ")
500 Server Internal Error	Cause Value No. 88 (" <i>incompatible destination</i> ")
500 Server Internal Error (SIP-I only)	Cause Value No. 90 (" <i>Non-existent CUG</i> ")
404 Not Found	Cause Value No. 91 (" <i>invalid transit network selection</i> ")
500 Server Internal Error	Cause Value No. 95 (" <i>invalid message, unspecified</i> ") (Class default)
500 Server Internal Error	Cause Value No. 97 (" <i>Message type non-existent or not implemented</i> ")
500 Server Internal Error	Cause Value No. 99 (" <i>information element/parameter non-existent or not implemented</i> ")

MIGRACIÓN A NGN

Interfuncionamiento entre PU-RDSI y SIP utilizando el perfil C



NOTE 1 – Any SIP entity along the signalling path to the I-IWU, or the I-IWU itself, may return a 100 Trying provisional response either by configuration or because it determines that a further response will take longer than 200 ms to generate. This is a purely SIP matter with no interworking significance, but is depicted for realism in this and subsequent figures.

NOTE 2 – ACM contained the following indicators:

Called Party Status = "subscriber free", ISDN Access Indicator = "ISDN access"

MIGRACIÓN A NGN

Procedimiento de establecimiento de la comunicación sin éxito y diagrama de flujo de llamada para el control de llamada básica

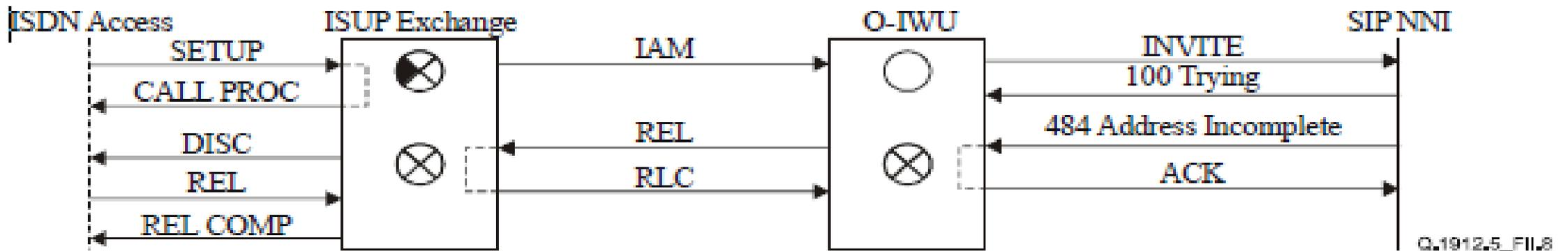


Figura II.8/Q.1912.5 – Establecimiento de la comunicación sin éxito de PU-RDSI (ISDN) a SIP

MIGRACIÓN A NGN

Procedimiento de liberación de llamada normal

II.5.2.3 Procedimiento de liberación de llamada normal

II.5.2.3 Normal call release procedure

Figure II.9 shows a normal call release procedure initiated from the ISUP side of the call. This call flow assumes that no resource reservation teardown signalling is required on the SIP side of the call.



Figura II.9/Q.1912.5 – Liberación de llamada normal de PU-RDSI a SIP

En la figura II.9 se muestra el procedimiento de liberación de llamada normal iniciado desde el lado PU-RDSI de la llamada. Este flujo de llamada asume que el lado SIP de la llamada no requiere señalización de reserva de recursos.



ESCENARIO SIP-I LAB



CALIDAD DE SERVICIO (QOS)

CALIDAD DE SERVICIO (QOS)

QoS en la red de datos

- *Las redes de paquetes y de circuitos fueron diseñadas con diferentes objetivos:*
 - *Red de datos (críticos, no críticos)*
 - *Red de telefonía (ToIP, VoIP)*
- *Garantizar la calidad de servicio del tráfico de voz sobre redes IP es el mayor desafío para la plena integración de las redes de datos y de telefonía.*

Calidad de audio

Depende en gran medida del códec y de la cancelación del eco en uso



CALIDAD DE SERVICIO (QOS) REQUISITO DE LOS SERVICIOS DE MEDIOS

Service	Bandwidth (downstream)	QoS Requirement
Broadcast TV (MPEG-2)	2 to 6 Mb/s	Parameterized
HDTV (MPEG-4)	6 to 12 Mb/s	Parameterized
PPV or NVoD	2 to 6 Mb/s	Prioritized
VoD	2 to 6 Mb/s	Prioritized
Picture in Picture (MPEG-2)	up to 12 Mb/s	Parameterized
PVR	2 to 6 Mb/s	Prioritized
Interactive TV	up to 3 Mb/s	Best effort
High speed Internet	3 to 10 Mb/s	Best effort
Video Conferencing	300 to 750 Kb/s	Prioritized
Voice/Video Telephony	64 to 750 Kb/s	Prioritized

CALIDAD DE SERVICIO (QOS) LO BÁSICO

Requisitos para la telefonía IP

- *Transmisión de voz en tiempo real - latencia <300 ms*
- *Procedimiento de señalización*
 - *Establecimiento de llamadas*
 - *Control de llamadas*
 - *Servicios adicionales*
- *Sistemas públicos conmutados e interfaces de telefonía móvil*
- *Garantía de calidad de servicio*
 - *Técnicas de compresión*
 - *Supresión de silencio*
 - *Control del eco*

CALIDAD DE SERVICIO (QOS) CÓDECS

Empaquetamiento de voz – códecs

- *Sistemas tradicionales – Voz*
 - *Banda de 4 kHz*
 - *Muestreo de 8 kHz*
 - *Cada canal de voz – 64 kbit/s (8000 muestras x 8 bits)*
 - *Recomendación ITU-T G.711 (PCM)*
- *Sistemas de VoIP – la demanda de ancho de banda es crítica*
 - *Se necesitan algoritmos de compresión de señal de voz*
 - *Ahorro de ancho de banda*
 - *DSP – Procesadores de Señal Digital*

CALIDAD DE SERVICIO (QOS)

CÓDECS



Se utilizan códecs

- *Durante el empaquetamiento de la señal de voz*
- *Para reducir el ancho de banda se utilizan técnicas de compresión de voz*
 - *La compresión de la señal se realiza en codificadores (códecs) que se basan en técnicas de procesamiento para eliminar información redundante, previsible o inútil.*
 - *La compresión puede tener lugar con o sin pérdida de calidad.*
 - *Todo depende de la degradación de la señal admitida y del factor de compresión que se quiera lograr.*

CALIDAD DE SERVICIO (QOS)

Voz sobre IP – El uso de redes de datos que utilizan los protocolos IP (TCP / UDP / IP) para la transmisión de señal de voz en tiempo real en forma de paquetes de datos.



RTP: REAL TIME PROTOCOL

Animación de RTP / Uso del protocolo



CALIDAD DE SERVICIO (QOS) CÓDECS ITU-T

Main features					
Method	Rec ITU-T	Band (kbps)	MOS	Complexity	Delay (ms)
PCM	G.711	64	4,1	-	0.75
ADPCM	G.726	32	3,85	Low	1
LD-CELP	G.728	16	3,61	Low	3-5
CS-ACELP	G.729	8	3,92	Medium	10
CS-ACELP	G.729a	8	3,7	Medium	10
MP-MLQ	G.723.1	6,3	3,9	High	30
ACELP	G.723.1	5,3	3,65	High	30

CALIDAD DE SERVICIO (QOS)

RECOMENDACIONES DE DISEÑO PARA VOIP

Consideraciones de QoS para VoIP

Usar CÓDEC G.711 cuando sea posible

- *Buena calidad de voz*
- *Ancho de banda normalmente disponible en LAN y MAN*

Usar G.729A o G.729AB para conservar el ancho de banda

- *Tener cuidado con las transcodificaciones múltiples*
- *Tener cuidado con VAD – sometido a efectos de recorte*

QoS

- *Las redes IP no garantizan que el ancho de banda estará disponible para las llamadas de voz a menos que se utilicen mecanismos de QoS*
- *QoS para restringir el retardo y reducir al mínimo la pérdida de paquetes*
- *Las técnicas de calidad de servicio se deben aplicar para soportar VoIP con calidad de voz aceptable, consistente y predecible*
- *Los mecanismos de calidad de servicio se refieren a los mecanismos de etiquetado de paquetes y decisiones de arquitectura de red en la red TCP/IP para agilizar el envío y la entrega de paquetes*

CALIDAD DE SERVICIO (QOS) PARÁMETROS

QoS en la red de datos

- *QoS representa el conjunto de las técnicas necesarias para gestionar el ancho de banda, retardo, jitter y pérdida de paquetes*
- *QoS se define por los parámetros de desempeño mínimo que una red tiene para ofrecer. Estos se pueden destacar:*
 - ***Banda ancha (Flow)** – Mecanismo utilizado por la red para compartir este ancho de banda entre varios anchos de banda ofrecidos por la aplicación.*
 - ***Latencia** – Define el tiempo de retención (retardo) de un paquete por el equipo de la red.*
 - ***Jitter** – Cambio del intervalo de tiempo entre la llegada de los paquetes que se produce por el comportamiento aleatorio del retardo de red.*
 - ***Pérdida de paquetes** – Los paquetes transmitidos por el terminal de origen que no llegan al terminal de destino.*

CALIDAD DE SERVICIO (QOS)

¿CUÁLES SON LAS OPCIONES PARA QOS?

Hay varias formas de ofrecer calidad de servicio, incluyendo las siguientes:

- *Tecnologías de Redes de QoS*
 - *Ethernet 802.1Q/802.1p*
 - *Servicios diferenciados de IP (DiffServ)*
 - *MPLS para rutas de tráfico de ingeniería*
- *Tecnologías de aplicación de VoIP con QoS*
 - *Selección de códec*
 - *VAD / Supresión de silencio*
 - *Control de admisión de llamadas / Gestión de ancho de banda*
 - *Tasa de paquetización*
 - *Tamaño del búfer de jitter*

CALIDAD DE SERVICIO (QOS) MOS

MOS (Nota media de opinión) - ITU-T P.800

- *Es una técnica basada en la percepción humana que se usa para "medir" la calidad de la comprensión de la voz.*
- *Hay dos métodos de ensayo:*
 - *Prueba de opinión de conversación*
 - *Prueba de opinión de audición*
- *Los probadores juzgan la calidad de la transmisión de voz hablando o escuchando las muestras de voz, clasificadas en una escala de 1 a 5 representando respectivamente:*
 - *Mala, pobre, regular, buena y excelente.*
 - *A partir del 1 (mala) a 5 (excelente)*
 - *Calidad normal > 4*



CALIDAD DE SERVICIO (QOS)

PESQ

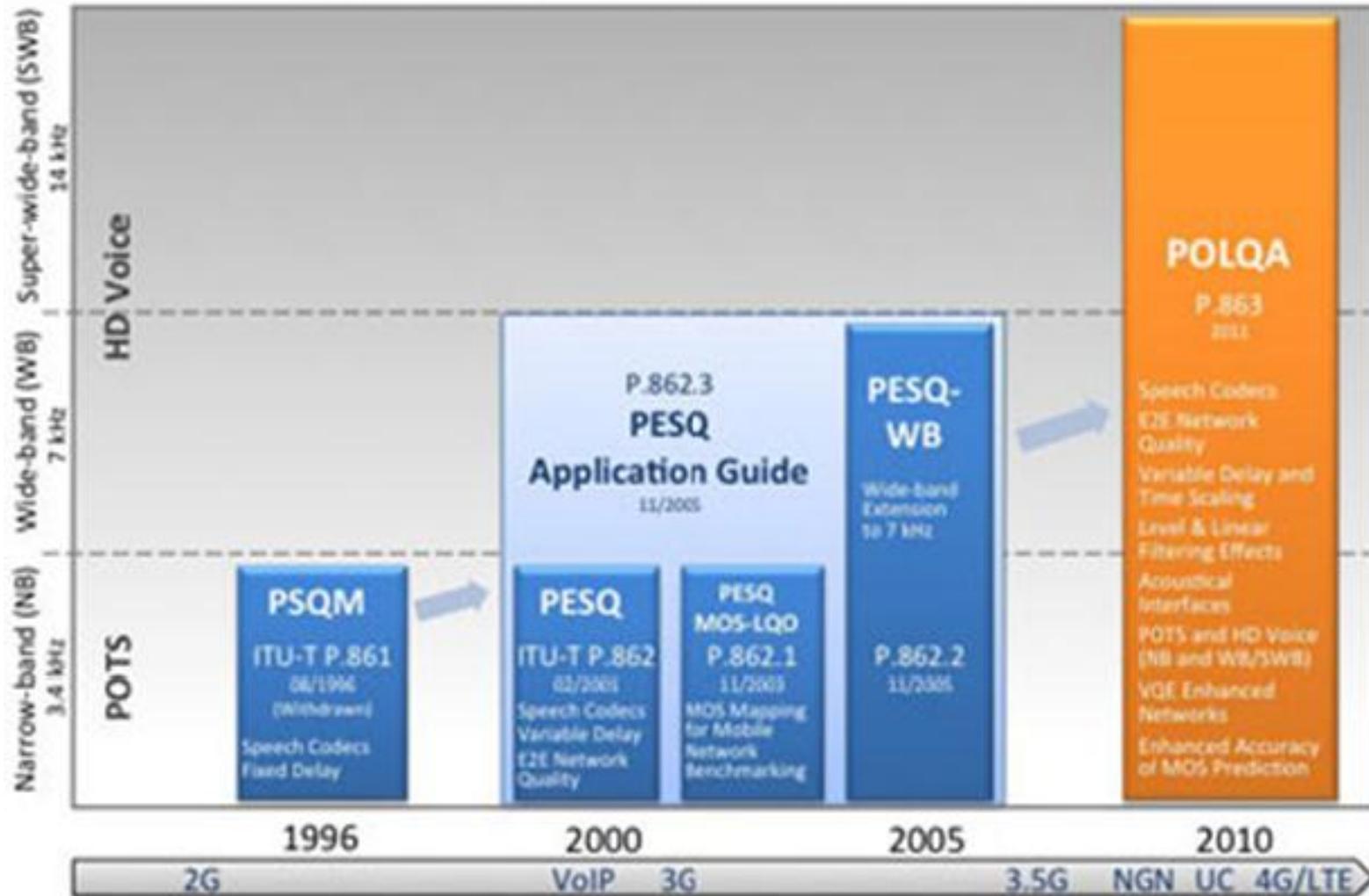
PESQ (Evaluación de la calidad vocal por percepción)

- *PESQ – Evaluación de la calidad vocal por percepción*
- *ITU-T mejoró el modelo original de MOS con la Recomendación P.862 - PESQ de códecs de banda estrecha (3,1 KHz).*
- *Es capaz de predecir la calidad de voz subjetiva con una buena correlación y en una gran variedad de condiciones, que pueden incluir distorsiones de codificación, errores, ruido, filtrado, retardo y retardo variable.*

Produce predicciones precisas de la calidad en presencia de varios comportamientos durante las llamadas.



EVOLUCIÓN DE PRUEBA DE CALIDAD DE SERVICIO



CALIDAD DE SERVICIO (QOS)

MEDICIÓN DE QOE: MOS Y EL E-MODEL

*Nota media de opinión
(ITU P.800)*

- *Medición subjetiva de la calidad de la llamada percibida por el usuario*

E-Model (ITU G.107)

- *Herramienta de planificación de la transmisión para la estimación de la satisfacción del usuario*
- *Medición objetiva*
- *Salida del E-model: Valor R*
 - *Menor de 60 no es aceptable*
 - *Más de 94,5 es inalcanzable en VOIP*

Valor R Satisfacción del usuario MOS

100		5,0
94	Muy Satisfecho	4,4
90		4,3
	Satisfecho	
80		4,0
	Algunos usuarios insatisfechos	
70		3,6
	Muchos usuarios insatisfechos	
60		3,1
	Casi todos los usuarios insatisfechos	
50		2,6
	No Recomendado	
0		1,0

CALIDAD DE SERVICIO (QOS)

MEDICIÓN DE QOE: MOS Y EL E-MODEL

MOS	Quality	Impairment
5	Excellent	Imperceptible
4	Good	Perceptible but not annoying
3	Fair	Slightly annoying
2	Poor	Annoying
1	Bad	Very annoying

User Satisfaction	MOS
Very Satisfied	4.4
Satisfied	4.3
Some Users Dissatisfied	4.0
Many Users Dissatisfied	3.6
Nearly All Users Dissatisfied	3.1
Not Recommended	2.6
	1.0

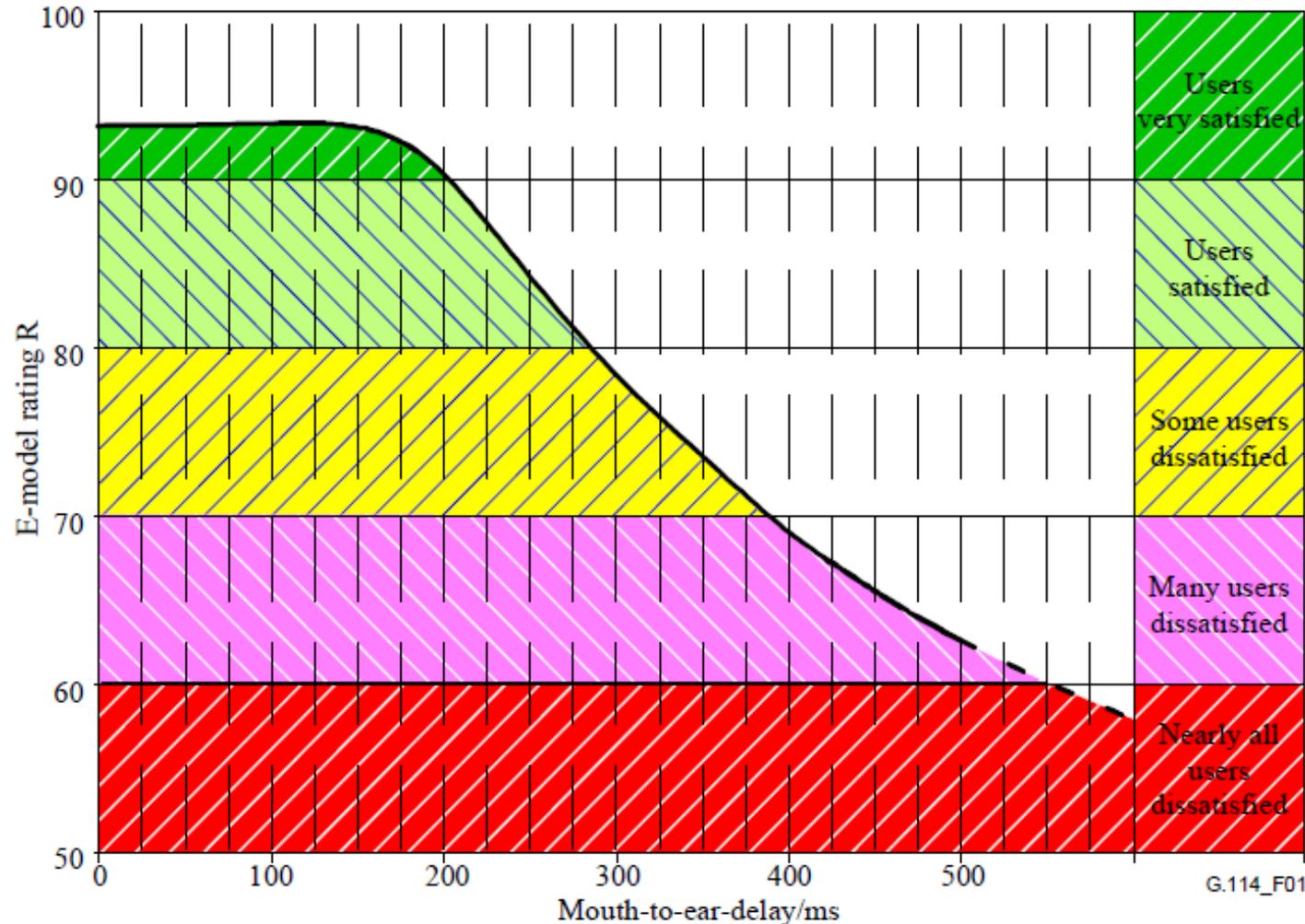
Factores que afectan a la puntuación PESQ

Hay muchos factores que afectan a la puntuación PESQ, tales como:

- 1. Distorsión del códec**
- 2. Retardo y pérdida de paquetes**
- 3. Retardo del búfer de jitter**
- 4. Ruido de fondo**

CALIDAD DE SERVICIO (QOS)

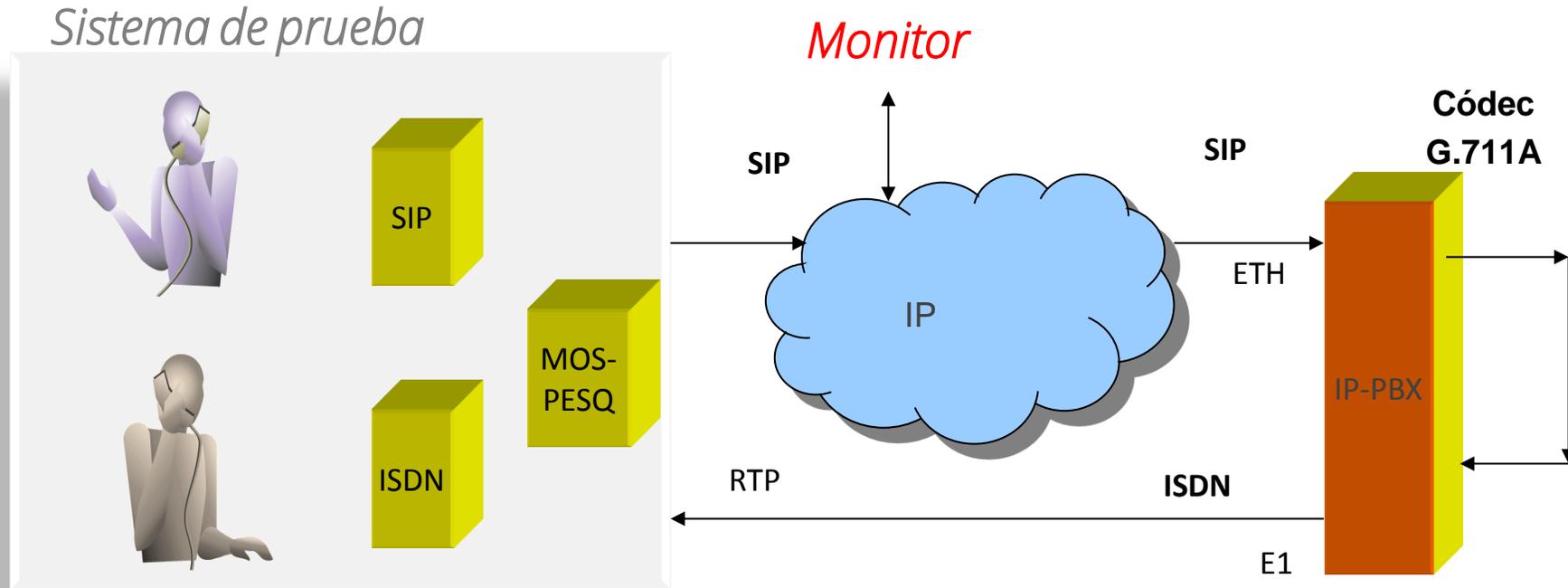
G.114 – DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS DE RETARDO ABSOLUTO POR EL E-MODEL





***ESCENARIO DE LABORATORIO DE
CALIDAD DE VOZ***

CALIDAD DE SERVICIO (QOS) ESCENARIO DE PRUEBA



- *SIP-ISDN escenario de prueba de llamadas y medición de la calidad vocal*
- *Evaluación de la calidad vocal por percepción (PESQ) en la norma P.862*

MENSAJE FINAL

- *Qué tan importante es la evolución de las redes de circuitos a redes de paquetes*
- *Qué importancia tienen las normas ITU en este contexto*
- *Qué tan importante es configurar QoS en las redes IP para utilizar VoIP*
 - *Las pruebas de interoperabilidad aseguran la integración de equipos de diferentes fabricantes. Las normas ITU tienen una fuerte contribución*
 - *El protocolo ISUP mapea la causa de la falla de red (utilizado en las portadoras, las tarifas de terminación de llamadas KPI) también presente en el protocolo SIP (Razón de la causa de la ITU Q.850)*
- *Las ventajas de la construcción de un laboratorio y qué es necesario para componerlo*
 - *hay disponibles en el mercado diversos equipos que cumplen las normas de pruebas de conformidad*
- *Los protocolos IP de NGN tienen la facilidad de la herramienta de monitoreo gratuita Wireshark, que disminuye el costo total de desarrollo y pruebas*

www.cpqd.com.br

CPQD 40
años

TRANSFORMANDO
EN REALIDAD