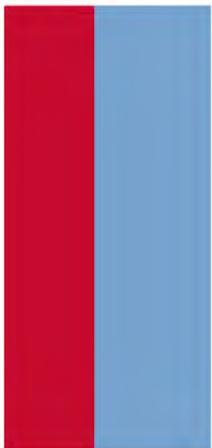


Cumplir con las expectativas del cliente en la entrega de Vídeo sobre IP

Mayo 2012



Javier Bonini para IEEE
javier.bonini@ieee.org

Mayo 30, 2012

Resumen

Cumplir con las Expectativas del Cliente

en la Entrega del Servicio de Video sobre IP

Las redes convergentes ofrecen servicios de video, voz y datos de forma mucho más eficiente que en el pasado. Sin embargo, dentro de una red IP, la distribución de vídeo tiene sus propios desafíos, diferentes a los de voz y datos. Dado que los servicios de triple play están proliferando, las expectativas del cliente final para los servicios de video son altas, exigiendo un cambio en cómo los operadores de redes perciben y miden la calidad, que no sólo se centrará en la calidad de servicio de la red, sino en la calidad de experiencia de los usuarios. Por ello, vamos a ver lo que un operador de red necesita para monitorear, con el fin de asegurarse de que no sólo su red de transporte IP está funcionando correctamente, sino también que la **experiencia del cliente está bajo control**.

También se describe una solución de monitoreo, aplicable a los servicios convergentes, como IPTV, VoIP, etc., basada en la combinación de sondas de perfil activo y pasivo, a fin de asegurar cierto nivel de calidad de experiencia (QoE).





Resumen

Cumplir con las Expectativas del Cliente

en la Entrega del Servicio de Video sobre IP

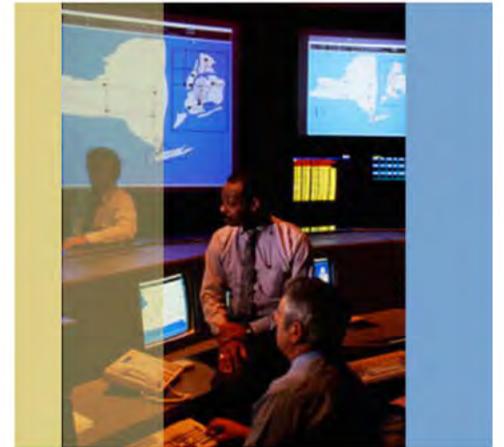
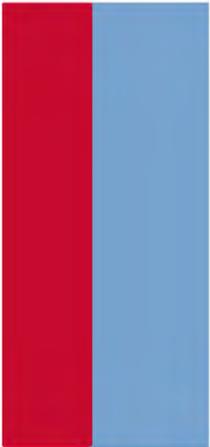
Por Calidad de Experiencia (QoE) entendemos la calidad del proceso de comunicación según es percibido por el usuario. Es aquello que hay que maximizar en la prestación de un servicio.



Contenido

- Tendencias de la Industria
- Video sobre IP. Característica de las Redes
- Cómo funciona IPTV. Impacto de las Características de la Red
- Problemas de Calidad Asociados con el Video sobre IP
- Gestión y Supervisión de la Red
- Una Solución de Monitoreo
- Conclusiones

Tendencias de la Industria



Enorme Crecimiento del Video sobre IP

YouTube

- En 2010 se subían 20 horas de vídeo por minuto
- En abril de 2011 35 horas por minuto.
- En mayo de 2012 48 horas por minuto.

Según Mobile Internet Technology Group: El Video será el 66% del Tráfico Móvil en 2013



Transformación del Consumidor

- Busca gran cantidad de canales y contenidos.
- Posibilidad de elegir cuándo, dónde y cómo acceder a los contenidos.
- Ver imágenes de archivo histórico al momento de ver las noticias, documentales y programas de opinión.
- Acceso por múltiples plataformas a los contenidos: Internet, VoD, IPTV, Directo al Hogar, HD, 3D, eventos en Cines y Teatros.
- Información de contenido en tiempo real y en “near real time” editados. Luego, inmediatamente después de los eventos, se transmiten en vivo (deportes, noticias y reality shows televisivos).



Se profundiza la tendencia hacia Servicios Personalizados

- **En el pasado:** Los operadores de Red diseñaban servicios masivos, con un enfoque único para todos.
- **Hoy:** Los consumidores quieren servicios personalizados, en cualquier momento y en cualquier lugar.
- **Tendencias:**
 - foco en el cliente,
 - satisfacción del cliente,
 - servicios personalizados,
 - terminales y dispositivos personalizados,
 - GUI's a medida,
 - todo hecho para mejorar la experiencia del Usuario.



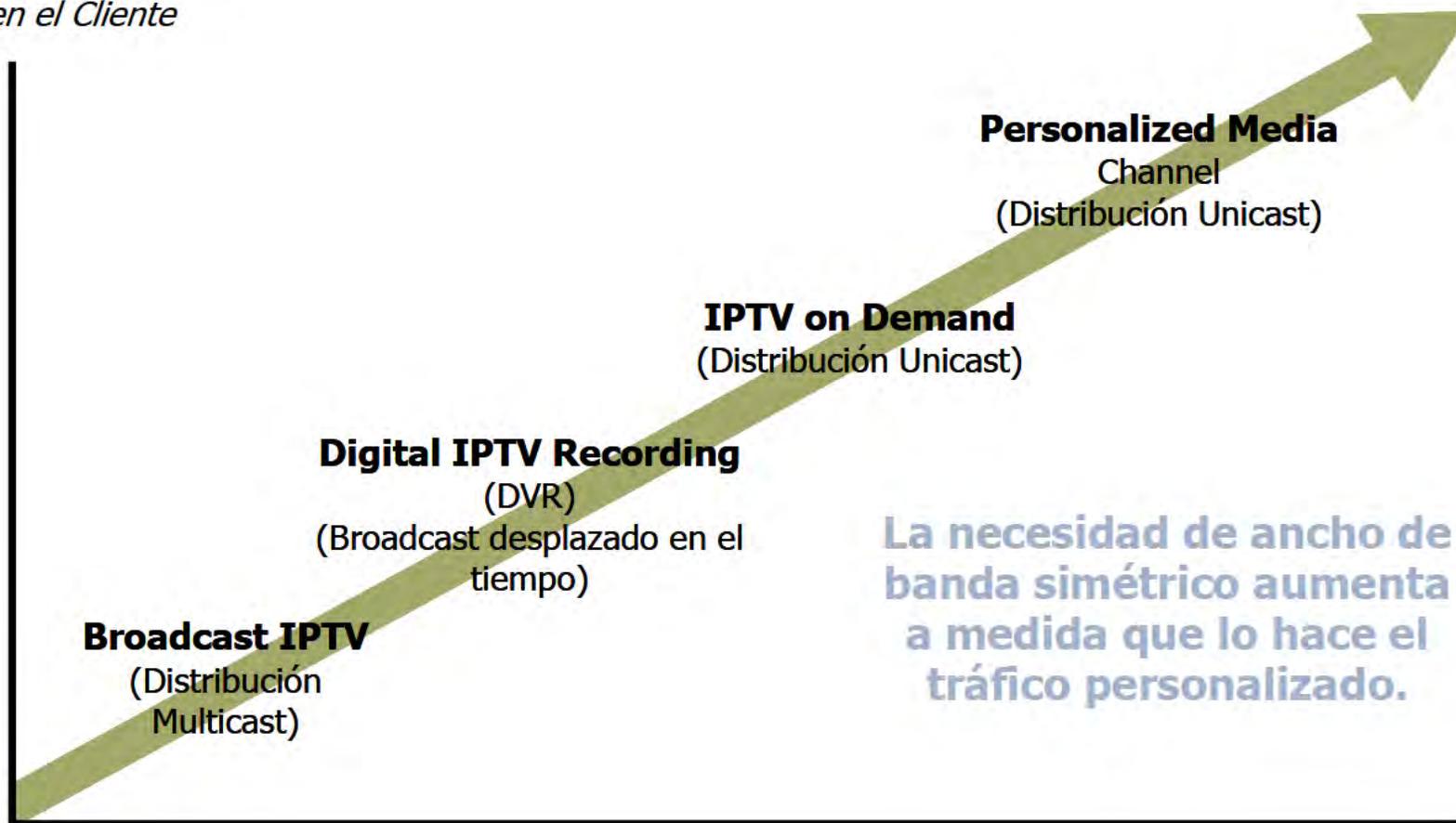


El impacto en Operadores y el mundo profesional

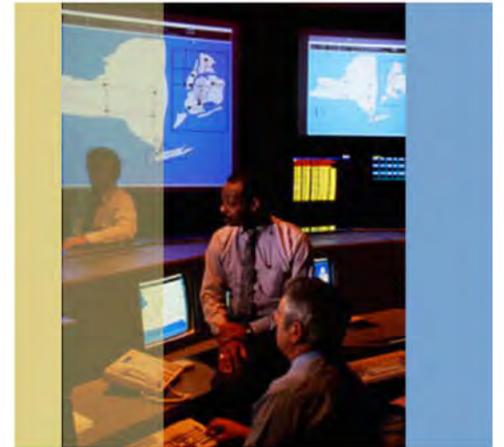
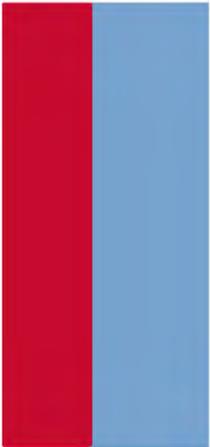
- Necesidad de hacer el contenido accesible en tantas formas como sea posible, utilizando las últimas tecnologías 3D - TV, HD, IPTV, OTT, para crear y entregar contenido atractivo. Cada nueva plataforma o aplicación requiere conocimiento especializado y con frecuencia se basa en una aplicación dedicada con un formato propietario incompatible con el resto del equipo utilizado en la instalación.
- Pérdida de tiempo por la transcodificación y la gestión de los cambios de formatos.
- Necesidad de generar nuevas propuestas a un ritmo sin precedentes.
- Altas exigencias en Calidad de Servicio y Experiencia de Usuario.
- **La Evolución de los Servicios Impulsa la Evolución de la Red**

La Evolución de los Servicios Impulsa la Evolución de la Red

*Personalización/
Valor en el Cliente*



Video sobre IP. Característica de las Redes





Características de las Redes

Criterios a tener en Cuenta

- Crecimiento Exponencial de Usuarios
- Conducta Dinámica de los Usuarios
- Tráfico Convergente (Video, Voz y Datos)

Crecimiento Exponencial de Usuarios

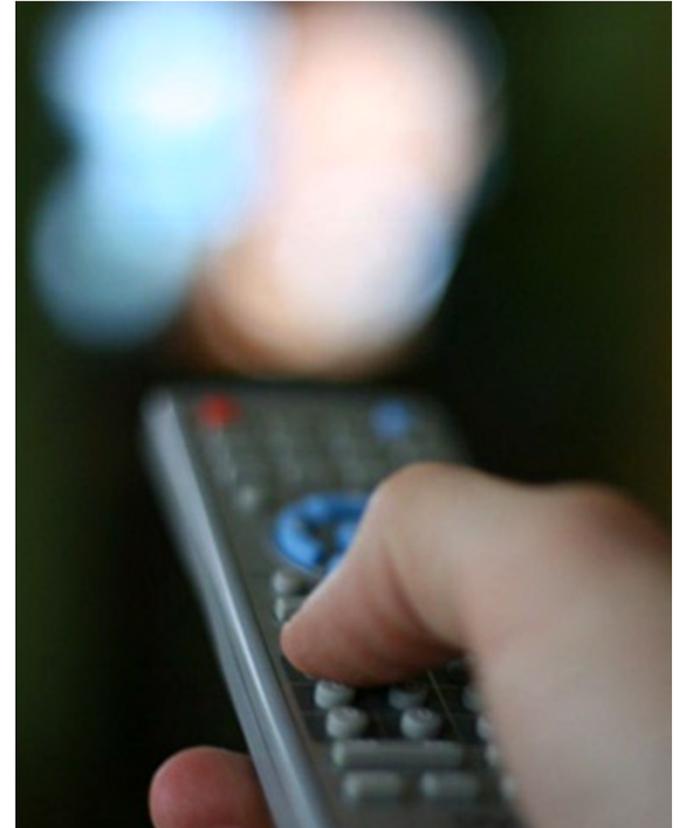
- 2009-2010 ↑ 29.8% Global inter-anual
- 2008-2009 ↑ 51.3% Global inter-anual
- 2010
 - Global: 40 MM
 - Europa: 18,5 MM
 - Asia-Pac: 12,5 MM
 - América del Norte: 7,3 MM
 - Latam: 103 K
- 2014
 - Global: 70 MM
 - Europa: 26,7 MM
 - Latam: 2,2 MM (114% inter-anual)
 - Argentina: 218 K



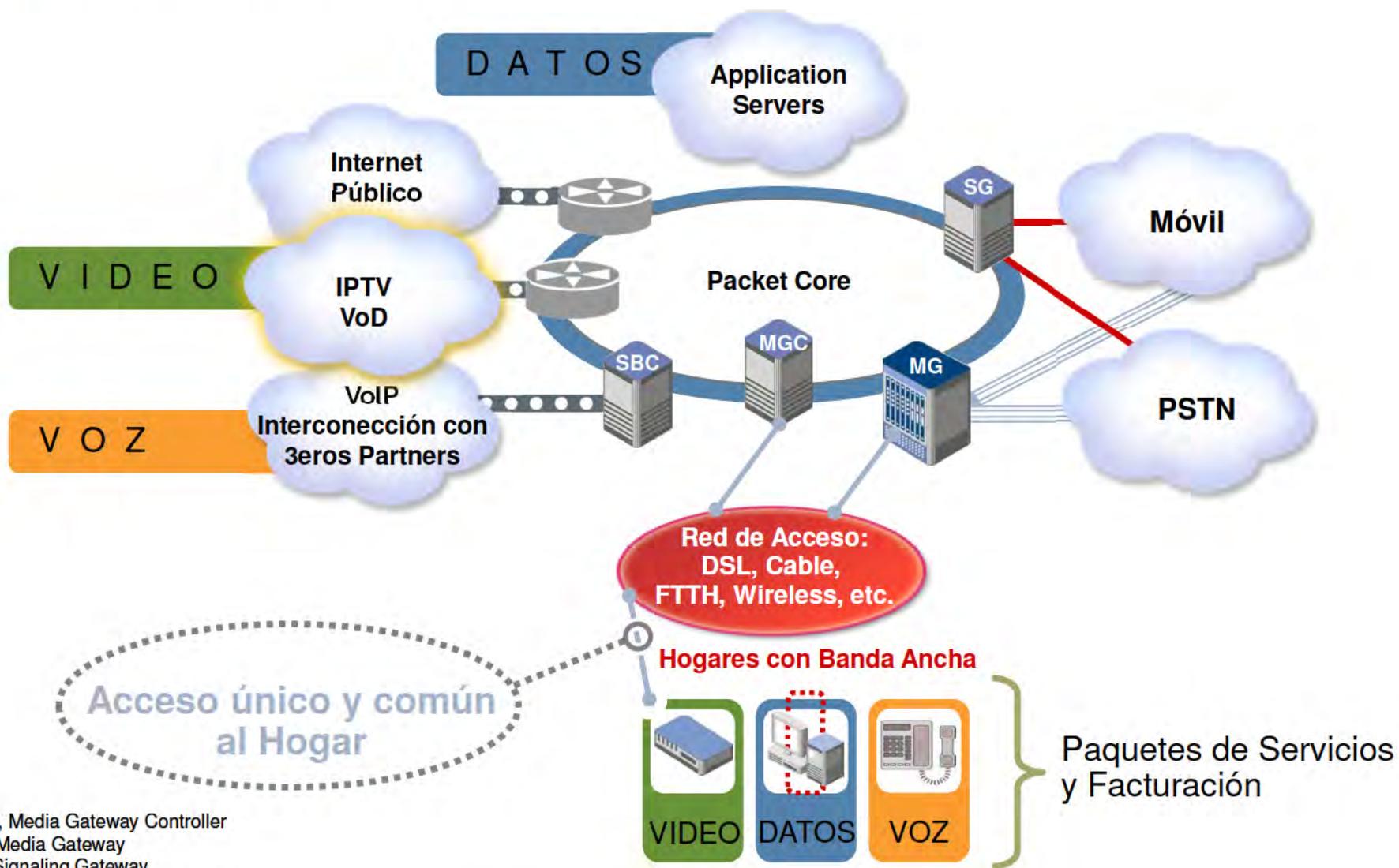
Fuente: SNL Kagan

Conducta Dinámica de los Usuarios

- Busca gran cantidad de canales y contenidos.
- Posibilidad de elegir cuándo, dónde y cómo acceder a los contenidos.
- ...
- ...
- Internet Browsing
- Diversas Conversaciones VoIP

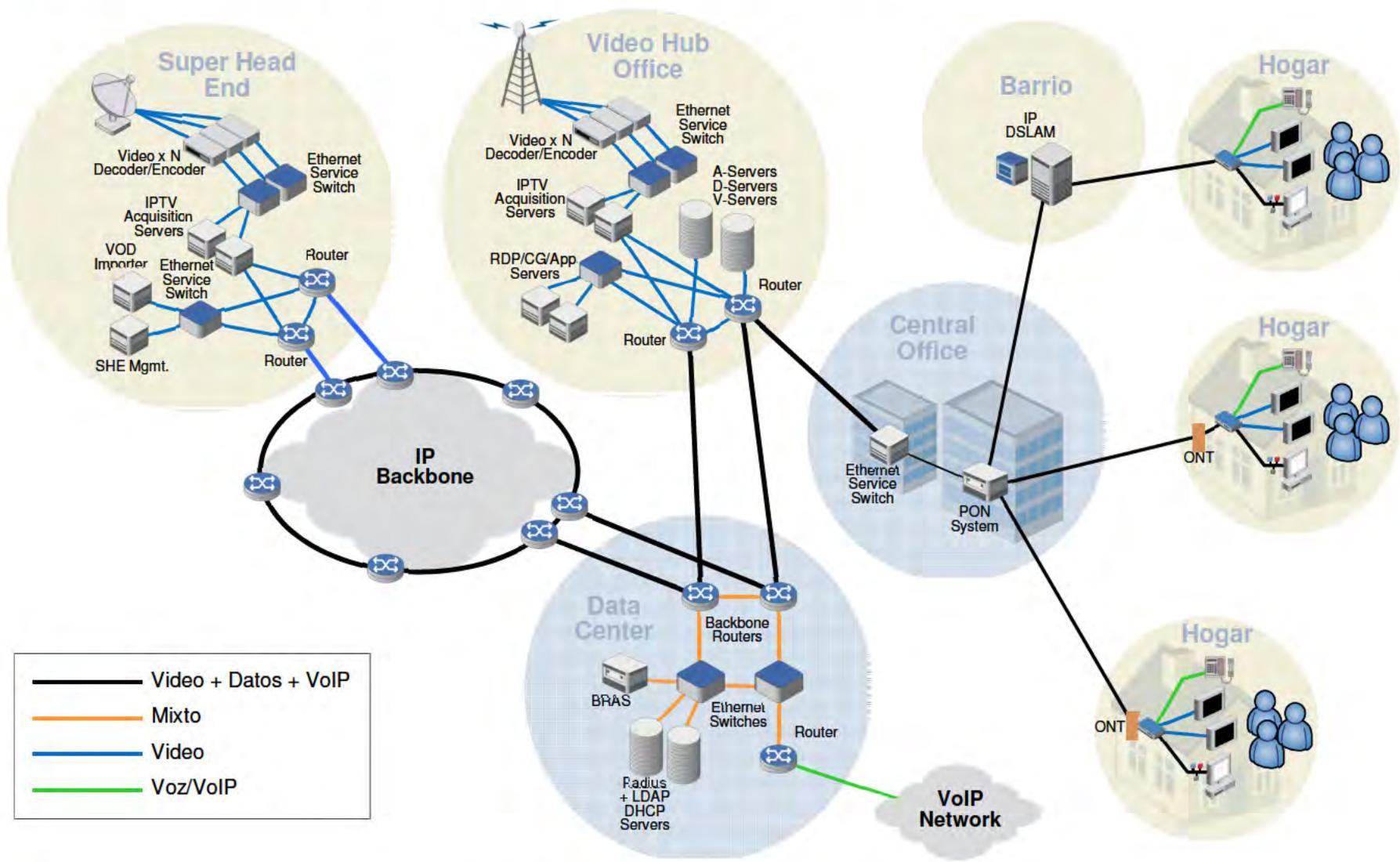


Tráfico Convergente



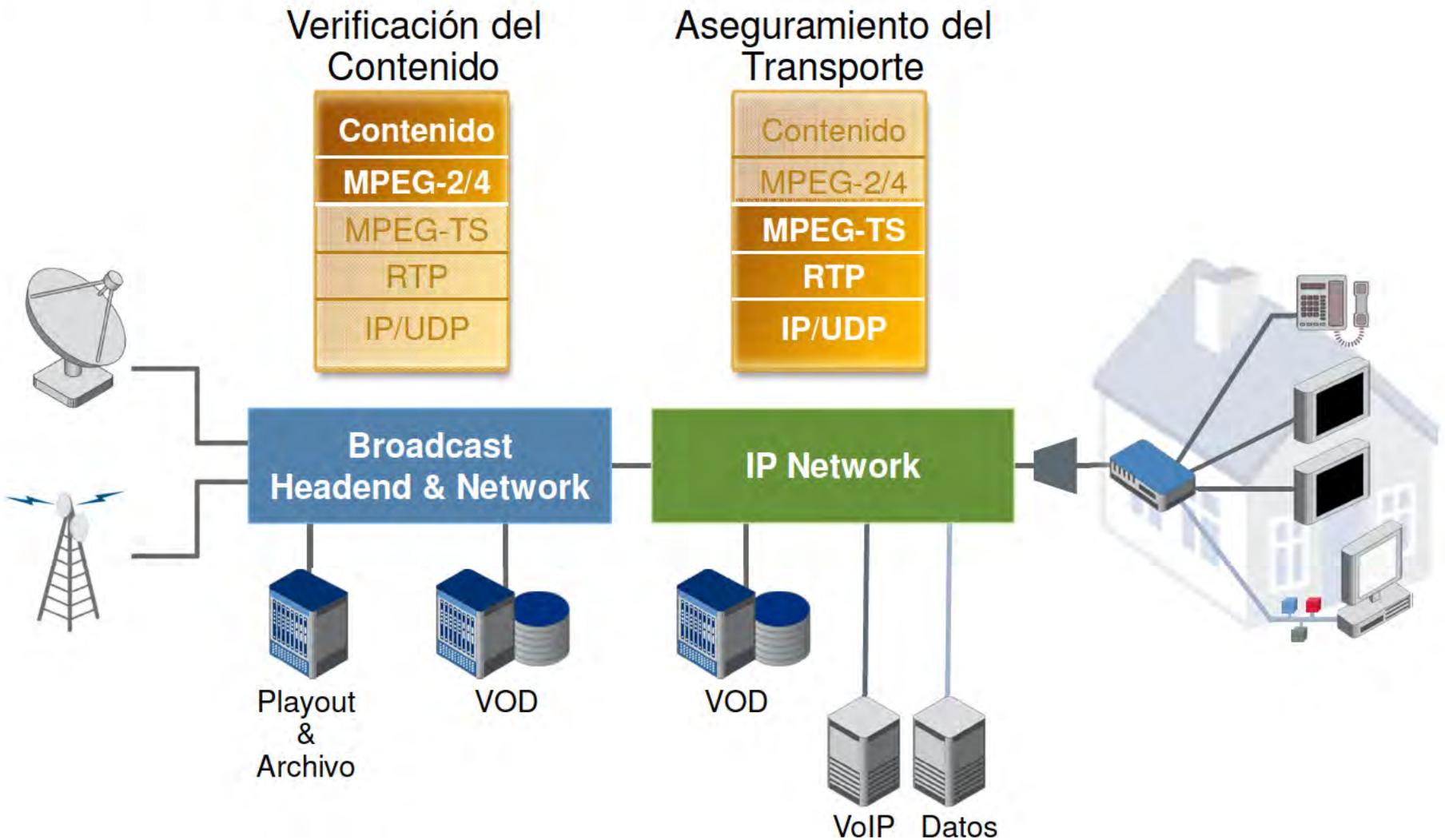
MGC, Media Gateway Controller
 MG, Media Gateway
 SG, Signaling Gateway
 SBC, Session Border Controller

Redes IPTV en un Entorno Convergente

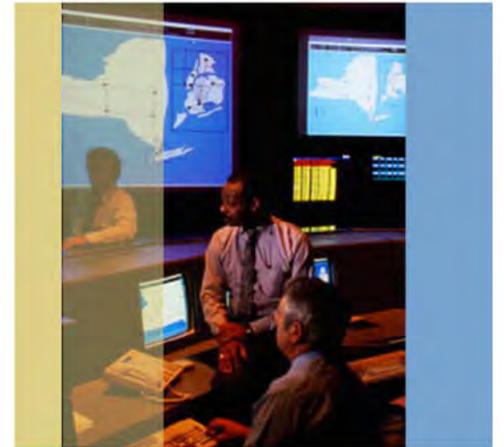
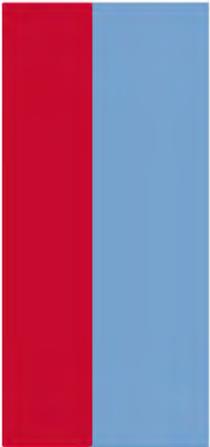


Un Nuevo Desafío para los Operadores de Red

Verificación del Contenido & Transporte

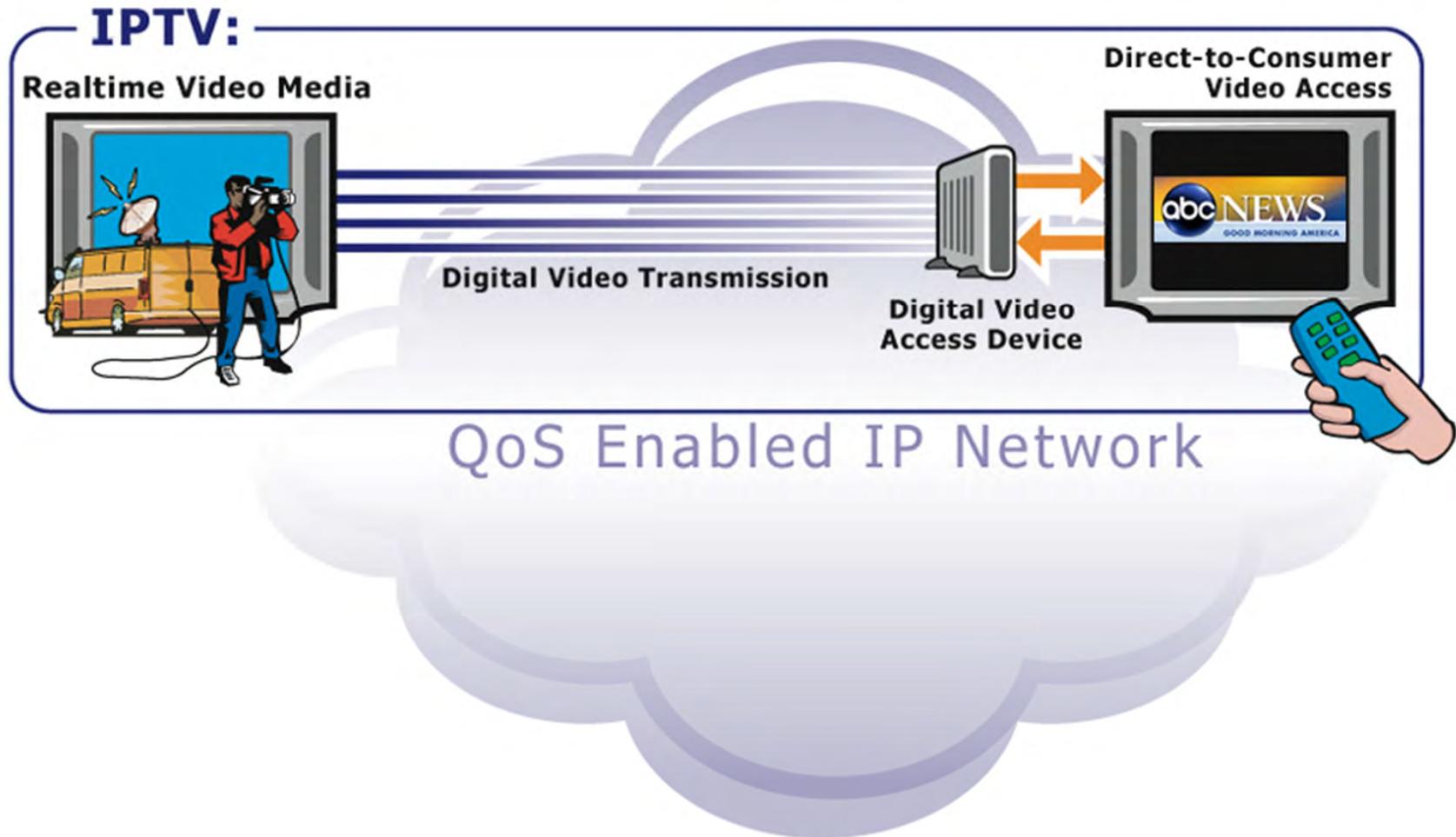


Como Funciona IPTV. Impacto de las 3 características

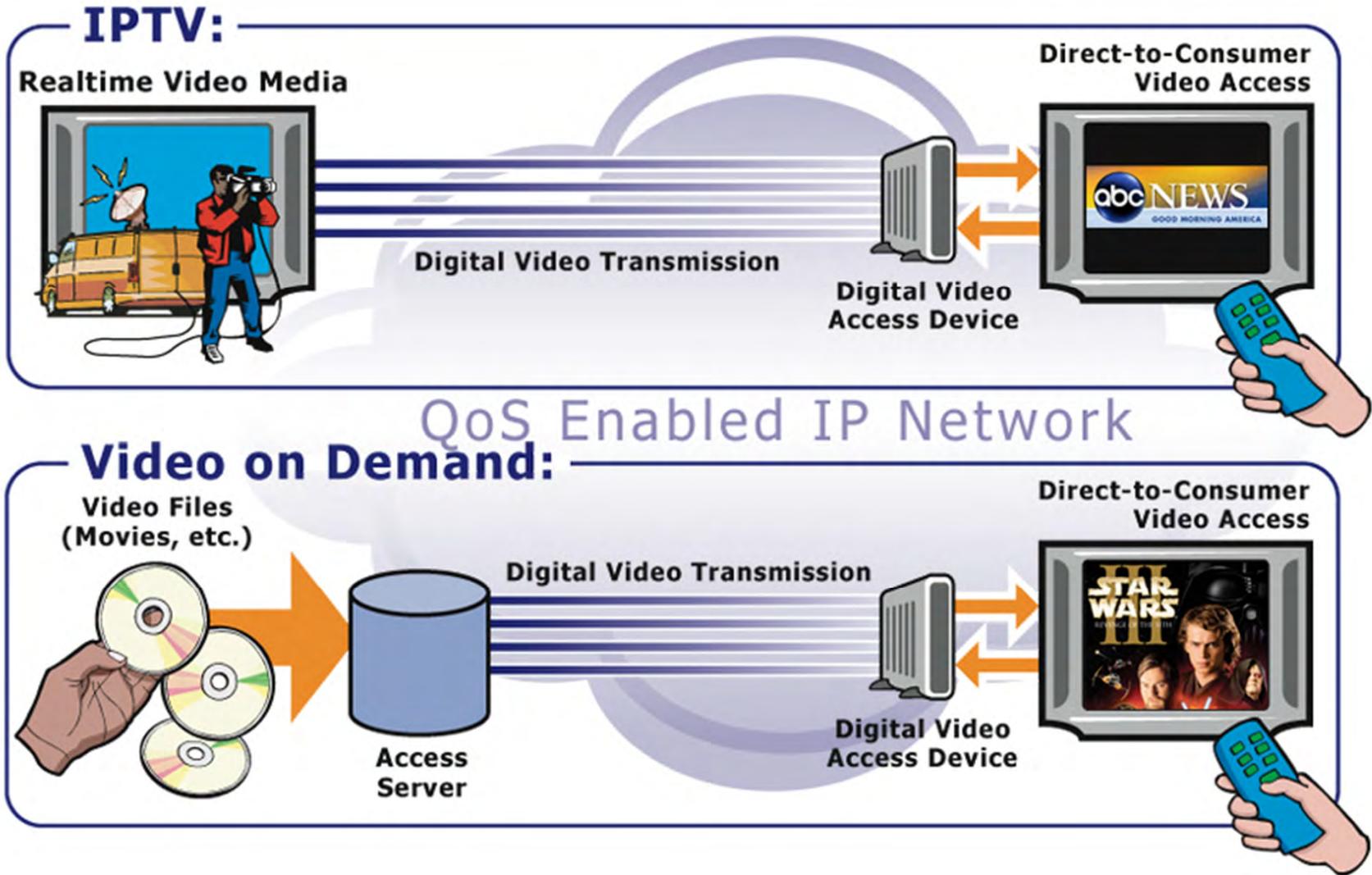




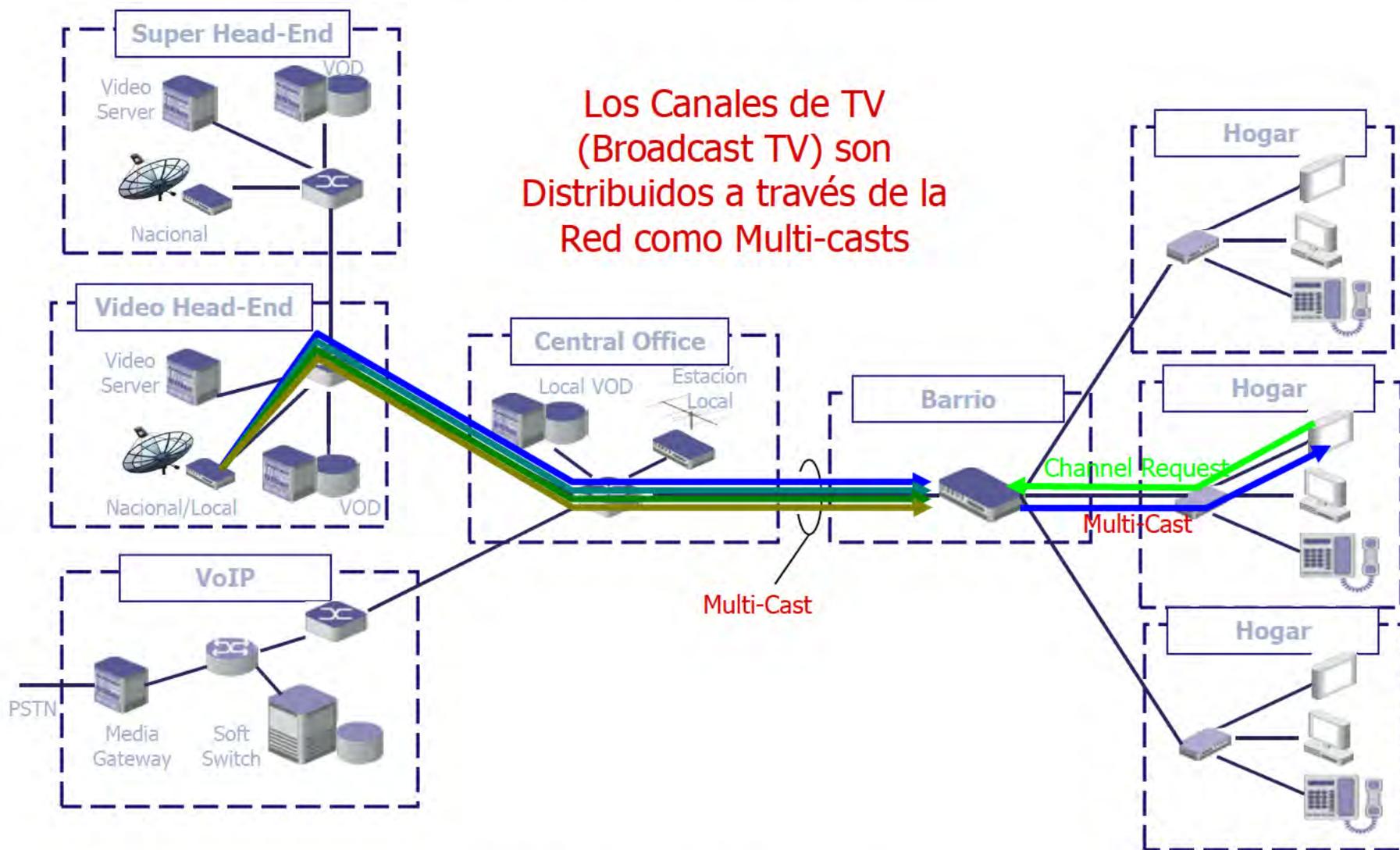
IPTV



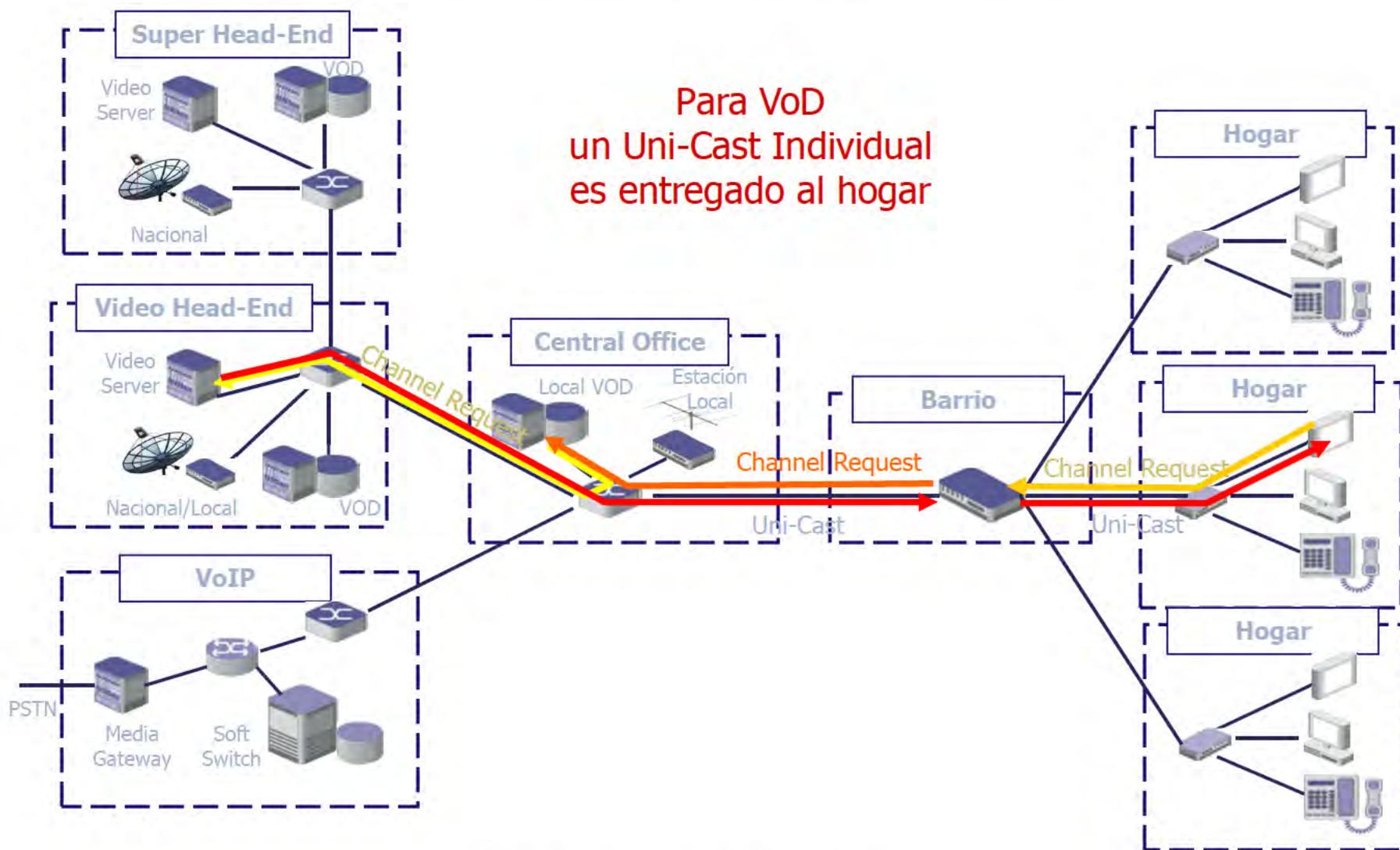
IPTV



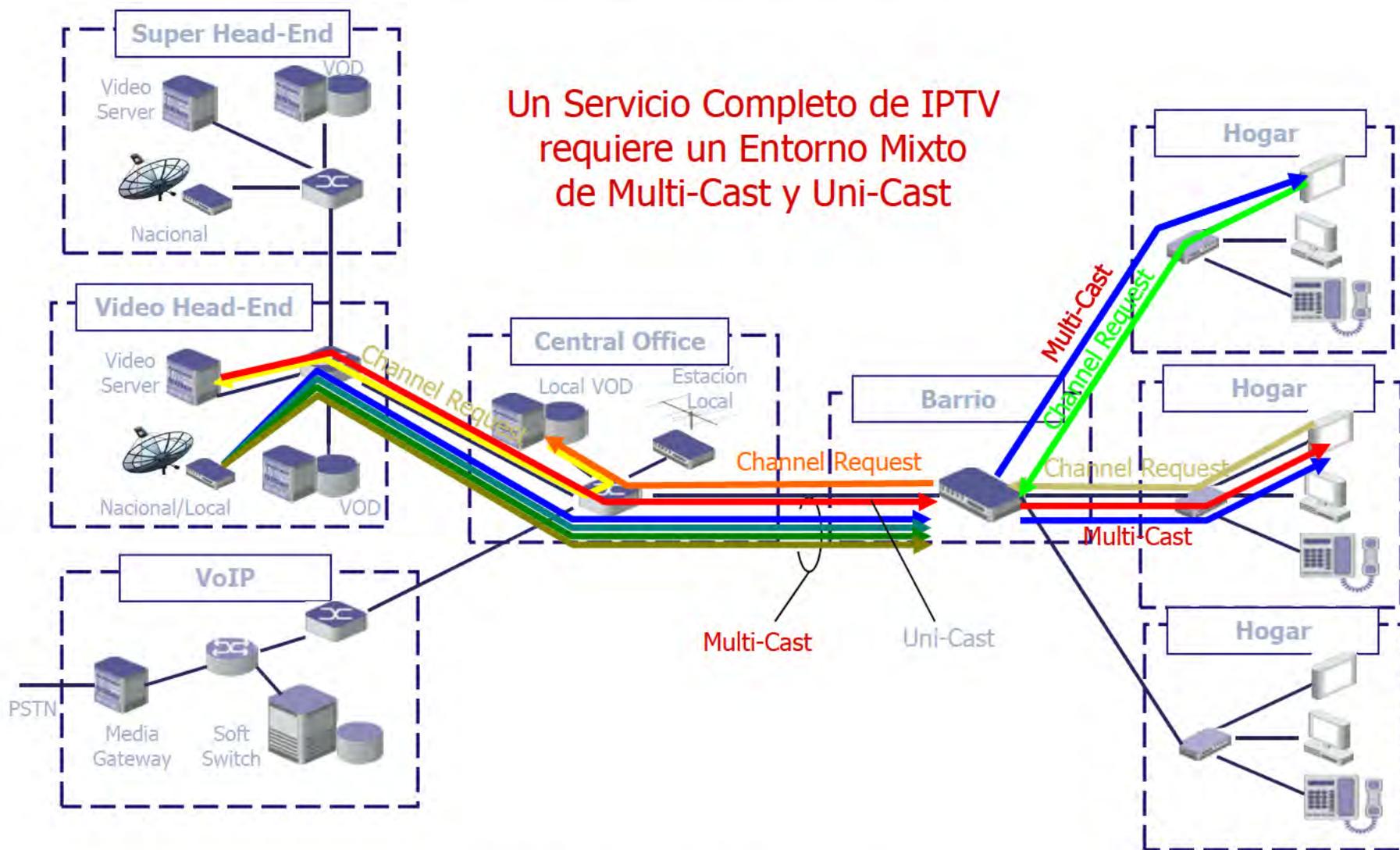
Cómo Funciona IPTV – Broadcast IPTV



Cómo Funciona IPTV – Video on Demand IPTV

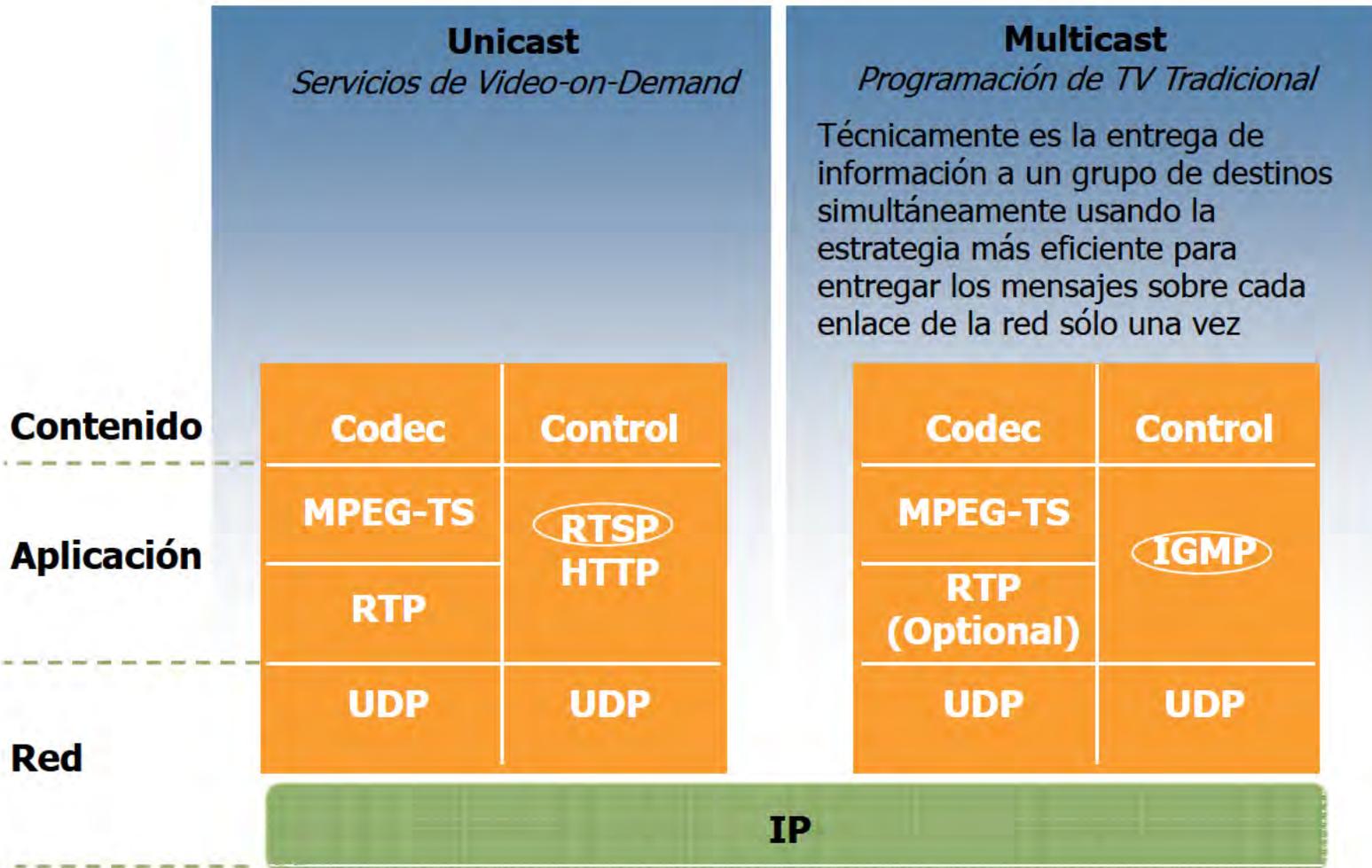


Cómo Funciona IPTV – IPTV Servicio Mixto

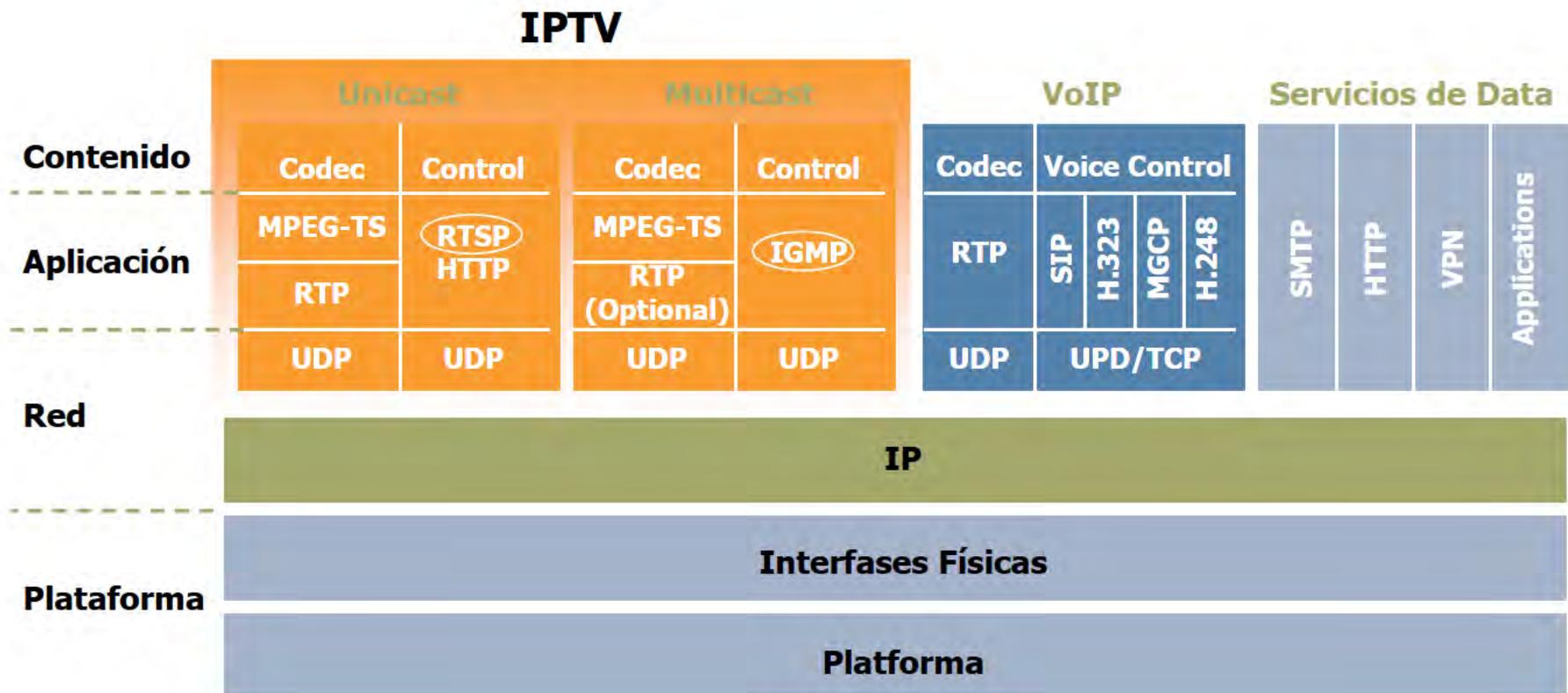


Protocolos IPTV: Protocolos Claves de Señalización - RTSP & IGMP

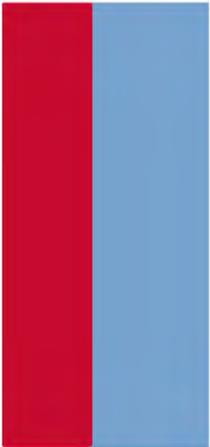
IPTV



Protocolos IPTV dentro de un Entorno de Convergencia



Problemas de Calidad Asociados con el Video sobre IP



Garantizando una Experiencia Visual de Alta Calidad

- QoS – Quality of Service
 - ¿La red entrega el contenido adecuadamente?
 - ¿Hay congestión en la red? Dónde?
 - ¿Cuál es el Ancho de Banda en cada segmento de la red?
 - ¿Las interacciones entre voz, datos y video causan problemas en la red?
- QoE – Quality of Experience
 - ¿El usuario recibe el contenido adecuadamente?
 - ¿Se entrega lo prometido en el menor tiempo posible?
 - ¿Que está experimentando el suscriptor en este momento?



¿Por qué es Diferente el Video sobre IP de la Voz y Datos?

- Son Servicios IP diferenciados que tienen diferentes Anchos de Banda y características de QoS
- El Video requiere alta disponibilidad (en ancho de banda y tiempo) lo cual requiere implementar sólidas políticas de gestión de red
- El Video IP no puede sobrevivir en un entorno “best effort”
 - El Video debe llegar como una señal de bits constante, en secuencia y sin pérdida de paquetes



Principales mediciones de Calidad de IPTV

Dos Cosas Impactan fundamentalmente en la Calidad del Transporte del Video:

- Tiempo & Latencia
 - Tiempo de arrivo entre paquetes o jitter de la red
 - Buffer “underflow” y “overflow”
 - “Zap” times
- Pérdida de Paquete
 - Paquetes droppeados y fuera de secuencia
 - Datos dañados debido a elementos de red



¿Cuál es el impacto de la Pérdida de Paquetes sobre el Transporte de Video?

Secuencia de Paquetes IP Droppeados

- Video, audio, y TR 101 290 bueno
 - Sin errores ETSI TR 101 290 (BER, RF, IF, ruido de fase, sensibilidad)
 - Sin buffer over/under flows
 - Sin errores de video



Secuencia de Paquetes IP Droppeados

- Droppeo de paquetes IP
- En la mayoría de las implementaciones de IPTV el droppeo de un paquete IP significa droppear 7 paquetes de video transport stream (MPEG-2)
- Continuidad de número de errores en el Transport stream
 - Errores de Decoder introduce “blocking” (Pixelado)
 - Enorme error de PCR (Program Clock Reference)



Secuencia de Paquetes IP Droppeados

- El Video continúa con defectos...
 - El pixelado continua debido al Inter-frame coding (IBBP...)



Secuencia de Paquetes IP Droppeados

- El Pixelado continuará **hasta el próximo I-Frame** en un nuevo Group Of Pictures (GOP) o cambio dinámico de la escena



Efecto del Jitter

Si tenemos Jitter, el costo para no perder el paquete es el tiempo en que un buffer tarda en eliminar el Jitter. Clarificamos con un ejemplo:



Transport Stream MPEG-2: 3,75 Mb/s

Máximo recibido en un intervalo de 1 segundo: 3,81 Mb

Mínimo recibido en un intervalo de 1 segundo: 3,51 Mb

Factor de Retardo (DF): $(3,81 \text{ Mb} - 3,51 \text{ Mb}) / 3,75 \text{ Mb/s} = 30 \text{ kb} / 3,75 \text{ Mb/s} = 8 \text{ ms}$



Diseño apropiado de Red

Cuidado con el diseño de Red: por ejemplo el estándar H.264 / AVC usa largas estructuras GOP, para la entrega de HD, con menor BW. Son unos 300 frames por GOP entre I-frames.

Cuando un paquete IP es droppeado, el tiempo hasta el próximo I-Frame es mayor y el efecto del Jitter es mayor.



Diseño apropiado de Red

Media Delivery Index (MDI): Es una Metodología para medición de Calidad en Redes IP de Video. MDI correlaciones estos indicadores de red con QoV.

Factor de delay (DF): Jitter

Máximo aceptable DF: 9-50 ms

Dimensionamiento de los recursos de buffers

Media loss rate (MLR): Pérdida de paquetes

Máximo aceptable promedio MLR (all codecs):

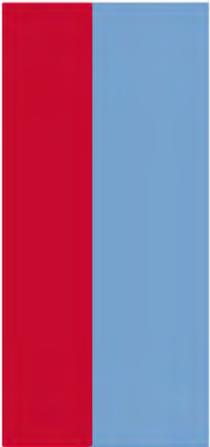
0.004 para SDTV y VOD

0.0005 para HDTV1

0 para Zapping time

DF:MLR

Gestión y Supervisión de la Red



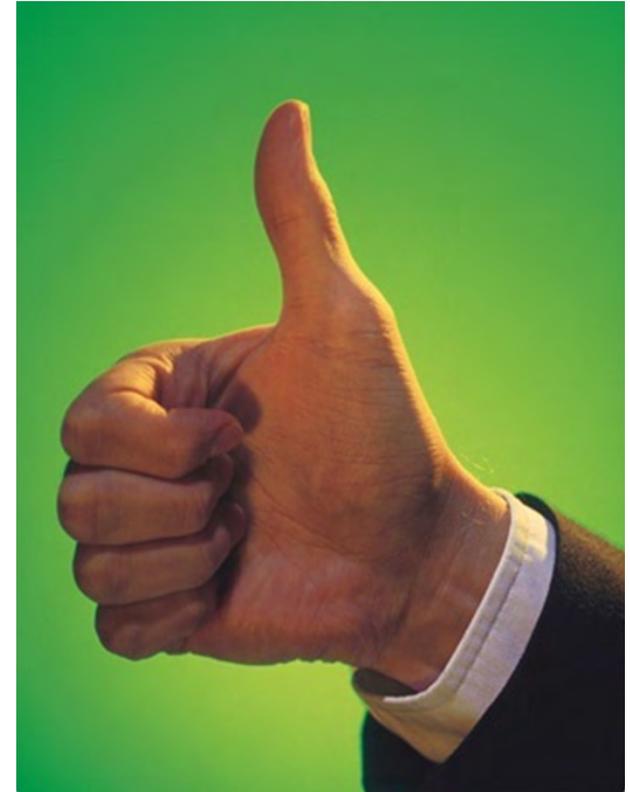
Por qué Monitorear la Red?

- **Retención de clientes de video y triple-pay:** rápidamente identificar y resolver problemas de red que tienen un impacto directo en la calidad de experiencia
- **Minimizar costos de mantenimiento** mediante la reducción de trouble tickets relacionados con los servicios video sobre IP
- **Hacer el mejor uso de sus recursos de red:** no sólo para el vídeo, sino también para los servicios convergentes y multimediales.

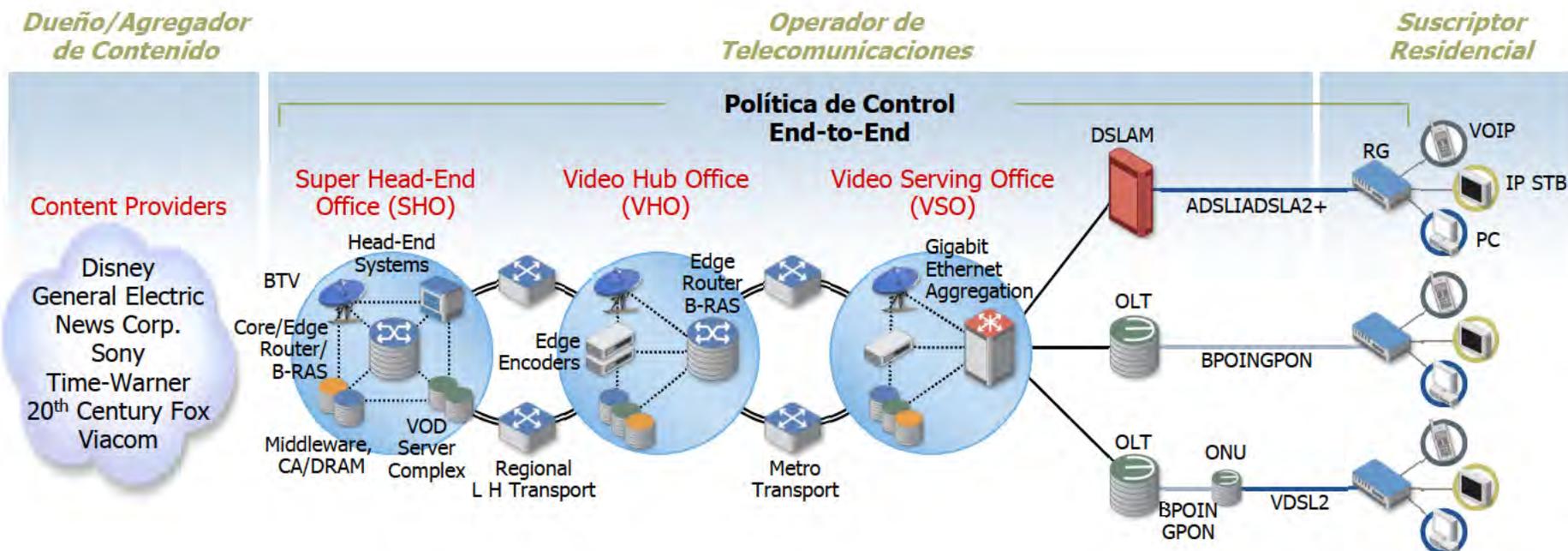


Internamente... Quién se Beneficia?

- **Planificación de Red**
 - Recursos de red para futuras expansiones de servicios. Respuesta a escenarios hipotéticos basado en datos y patrones de tráfico verdaderos
- **Ingeniería de Red**
 - Optimizando la mezcla o convergencia de servicios
- **Operaciones de Red**
 - Identificación Proactiva de tendencias desfavorables & corregir problemas antes que se intensifiquen. Aislar causas raíces de los problemas y resolverlos rápidamente
- **Areas Comerciales**
 - Clientes satisfechos, más ventas
- **Atención al cliente**
 - Responder a Alarmas de Red y trabajar con los clientes y otros departamentos internos para resolverlas



Desde el Contenido hasta el Suscriptor: Margen para Error



Adquisición de Contenido de Video

Adquisición de contenido Vivo y On-Demanda desde múltiples fuentes de programación satélites y broadcast terrestres.

Super Video Head-End Office

SHOs Nacionales redundantes de ingesta y distribución de contenido de Video IP. Suelen usar bibliotecas centralizadas de VOD.

Infraestructura de Red de Ruteo de Banda Ancha

Los VHOs regionales reciben contenido nacional desde los SHOs e ingestan y distribuyen contenido regional y IP VOD.

Infraestructura de Agregación de Banda Ancha

VSOs Locales reciben y distribuyen contenido desde "arriba": canales local y VOD distribuido también servido desde el VSO.

Infraestructura de Acceso de Banda Ancha

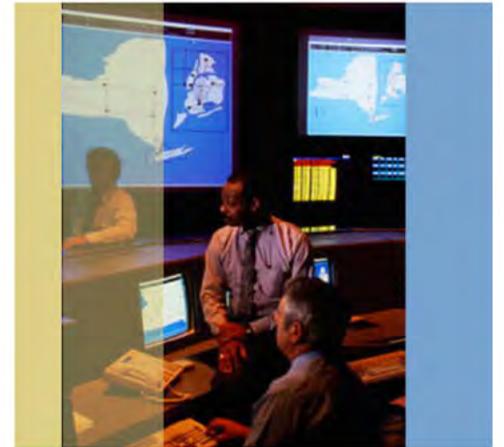
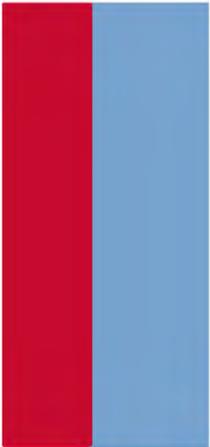
Diversas redes de accesos de cobre o fibra para entregar IPTV a los suscriptores residenciales.

Red Hogareña Multimedia

Service provider, controlando las instalaciones de los usuarios residenciales: ONTONID residential gateway, IP STB/DVR, PC, VOIP. In-home distribution network.

(Fuente: *Heavy Reading*)

Una Solución de Monitoreo





Calidad de Experiencia

Por Calidad de Experiencia (QoE) entendemos la calidad del proceso de comunicación según es percibido por el usuario. Es aquello que hay que maximizar en la prestación de un servicio.

- Se debe tener en cuenta que, para captar suscriptores, además de un buen precio, la calidad de IPTV experimentada por los abonados deben ser igual o mejor que la experimentada hoy en día por cable y servicios de televisión por satélite.
- La medición de calidad de la experiencia IPTV se refiere al monitoreo de los aspectos técnicos que influyen sobre la experiencia del suscriptor.
- La calidad de experiencia (QoE) está formada de una componente objetiva, cuantificable desde dispositivos de monitoreo, a través Estándares y Normas para mediciones de calidad de servicio como por ejemplo “Mean Opinión Score” (MOS), J.144 (ITU); SSIM; MDI (Media Delivery Index) y otra subjetiva, a través de la realimentación de la experiencia del propio cliente.



Monitoreo – Calidad de Experiencia

La arquitectura de un sistema de monitoreo de redes IP se basa en el despliegue de **sondas**, que son los elementos **colectores** de información, no invasivos. Estas, deben reportar sus datos a un **sistema de gestión** para su análisis.

El despliegue de las Sondas debe basarse en la topológica de la red, conforme a parámetros como elasticidad, interactividad, rafagosidad, distribución de fuentes de datos y ancho de banda requerido. Con estos parámetros, se puede determinar un conjunto de servicios tales como “Real Time”, “Transactional”, “Streaming” y “Best effort”.

Para cada uno de ellos, a su vez se pueden especificar valores límites de los parámetros que deben controlar en la transmisión de datos y establecer así la QoS: “tiempo de establecimiento”, “latencia media”, “variación máxima de latencia”, BER, tasa máxima de pérdida de paquetes, etc.

Sondas Pasivas (sniffer)

- Son “elementos de escucha” que no introducen señal alguna en las líneas de transmisión de cliente porque analizan el tráfico y lo reportan off line al sistema de Gestión y de supervisión sin modificarlo. Se sirven de **analizadores de protocolos** proporcionando una visión del comportamiento de la red para cada servicio, incluyendo el comportamiento concreto del medio de transporte (por ejemplo, la variación del retardo del flujo multimedia en IPTV). Permiten caracterizar el uso de los servicios de red por los clientes mediante la inspección del tráfico que estos reciben o generan: DPI (Deep Packet Inspection). Se consigue así establecer patrones de utilización de los servicios, lo que redundará en una base de conocimiento que no sólo facilita la operación inteligente de red (machine learning) sino el desarrollo de nuevos servicios.



Sondas Activas (test)

- Emulan clientes. Las sondas activas, desplegadas en puntos de la red de acceso, reproducen aplicaciones probando su ejecución end-to-end planificadamente. Los resultados, incluyendo medidas de tiempos, alarmas y capacidad efectiva son reportados a un sistema central de gestión, para su análisis. Suelen ponerse de a dos sondas activas reproduciendo un servicio cliente-servidor entre ellas. Distribuyendo un número suficientemente grande de sondas dentro del dominio que se pretende probar, es posible obtener datos de QoS fiables siempre y cuando se cuente con una base de conocimiento, en cuanto a la topología de red y distribución de servidores de recursos, con un muestreo programado en base a perfiles de uso previamente determinados. La utilización de sondas que inyectan paquetes en la red no se limita a la emulación de usuarios para determinar disponibilidad de servicios, tiempos de acceso o alarmas en sus respuestas. Además, se puede medir pérdida de paquetes, latencia y jitter.





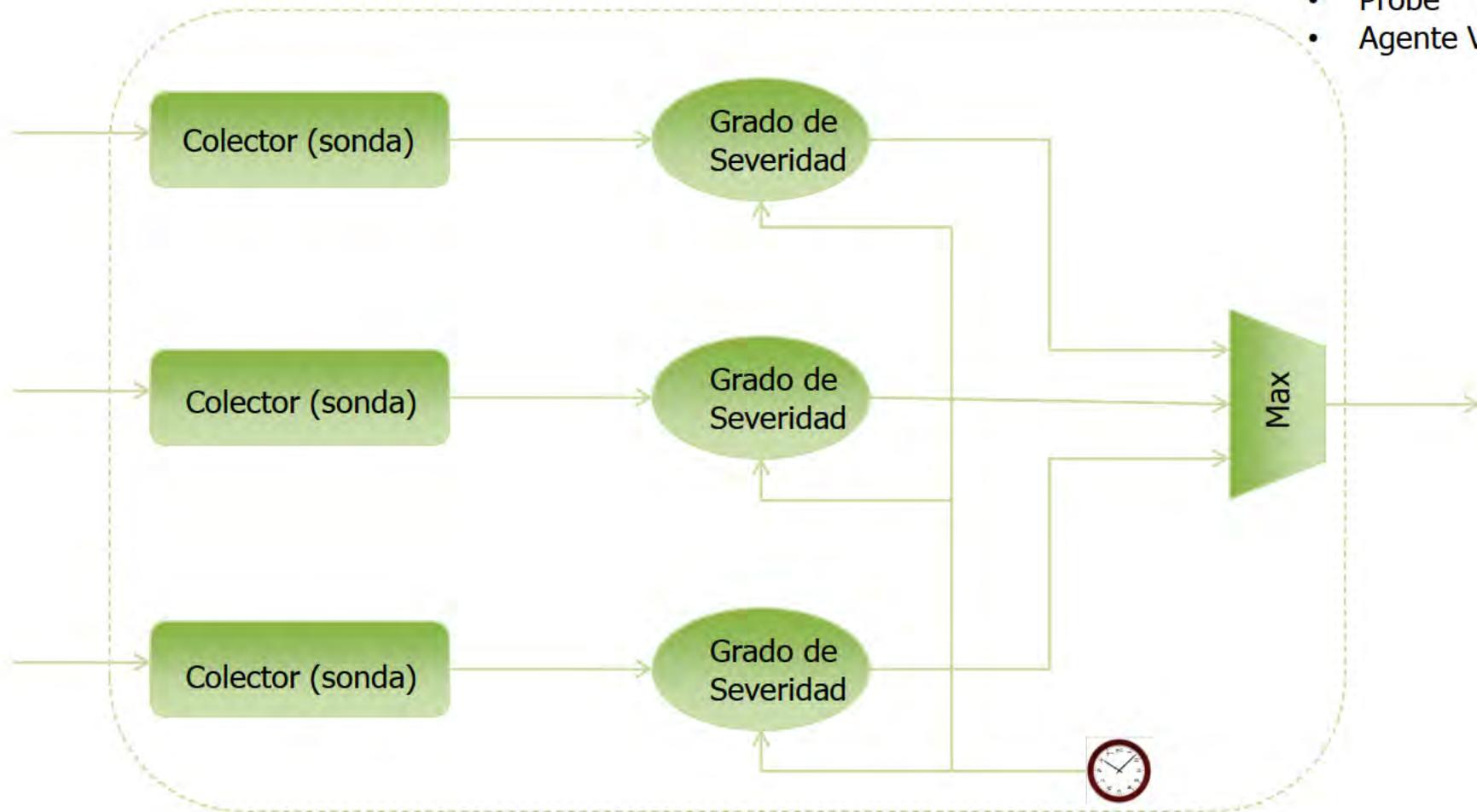
Calidad de Experiencia

Sistema Integral de Operaciones de Red

- La **Supervisión** de Red y Servicios actúa sobre las **Sondas**, es decir los dispositivos colectores de información que tributa a un sistema de gestión.
- El **Control y Operación** de Red actúa sobre los **Elementos de la Red de Transporte** (routers).
- Ambos se intercambian información en tiempo real. De esta forma, se construye un **sistema integral de operación de red** que se integra con las **Plataformas de Supervisión de Servicios y Sistemas de Información**.

Sondas, Arquitectura y Plataforma

- Appliance
- Probe
- Agente Virtual



Sondas, Arquitectura y Plataforma

Entorno de Trabajo Típico de IPTV



Métricas de Detección de Eventos

- Audio Entrecortado
- Silencio en el Audio
- Congelamiento del Video
- Pixelado
- Degradación de la Codificación

Análisis en la capa de Transporte

Análisis en la capa de Medios



Sondas, Arquitectura y Plataforma

- La comprensión final de los resultados obtenidos exige el análisis combinado de los datos proporcionados por ambos tipos de sondas así como agilidad a la hora de reconfigurar los escenarios de supervisión. Es decir, un sistema de operación propio de las sondas combinado con un centro de análisis.

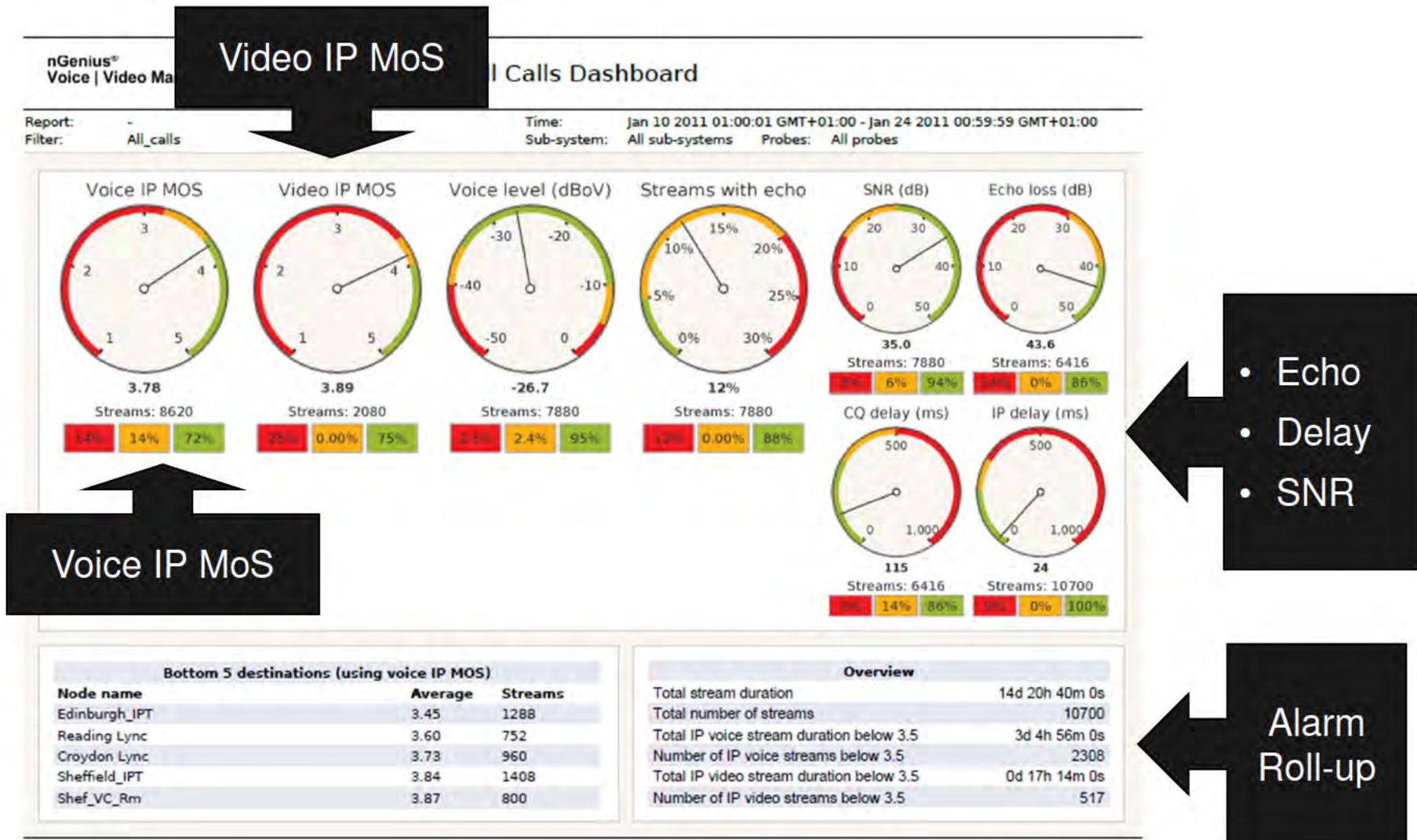
NGenius Video Monitoring Solution

- Alta densidad disponible para Sondas de **video & multimedia monitoring**
- Multiservicio: Video Over IP & Redes convergentes.
- Construido sobre una plataforma probada de tecnología: **el "sistema de exploración y monitoreo seleccionado" por los Operadores Tier-1 a nivel mundial y creador del Sniffer.**
- Fácil acceso a la información de impacto de los clientes: **faculta a aquellas personas de la organización (del operador) que lo necesita**

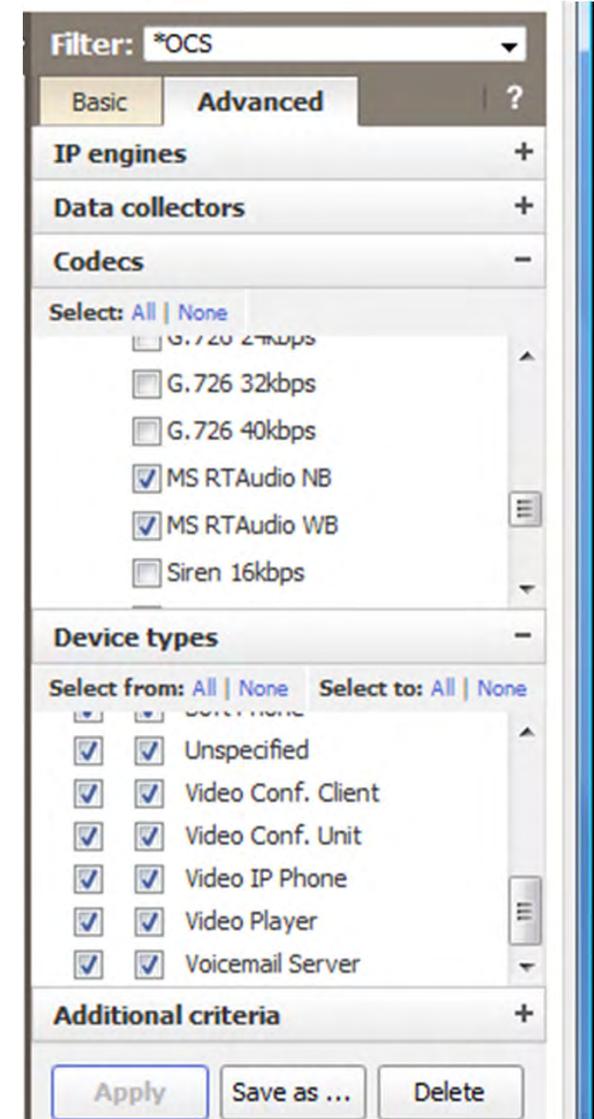


2U Probe

Reportes en Tiempo Real-Time de la Salud de los Servicios



Monitoreo de Performance y Alarmas de un "Vistazo"

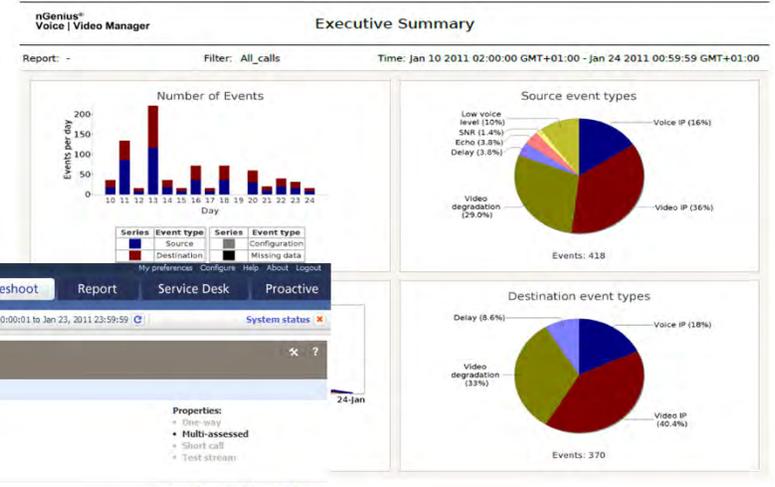
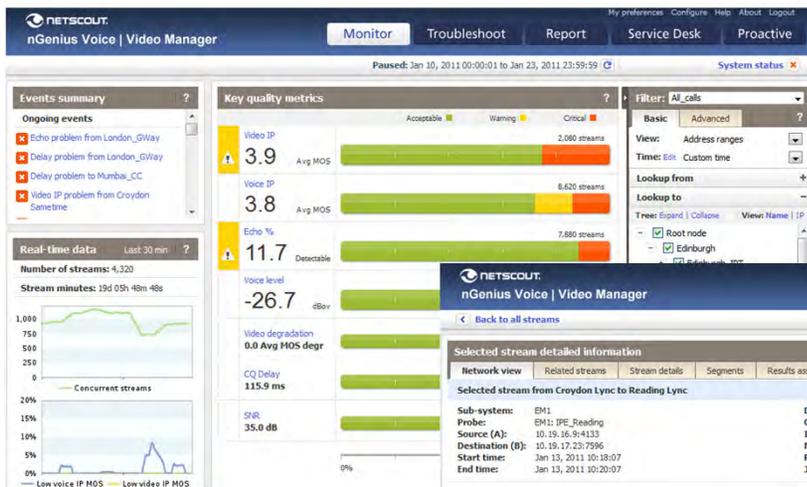


Rápida identificación de problemas que afectan el desempeño de las aplicaciones del usuario final

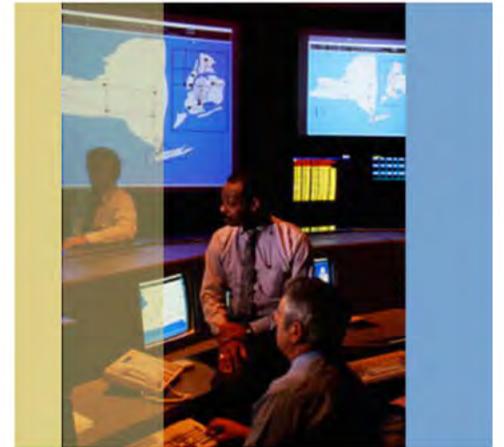
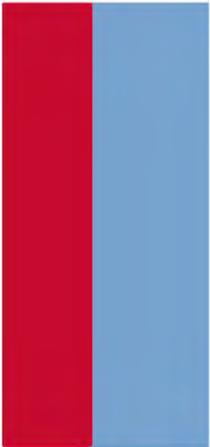
Filtro versátil y Panel de búsqueda o refinamiento de resultados and drill-down

nGenius Voice | Video Manager

“Provee a los equipos de soporte y servicios de IT y Telecomunicaciones una visión detallada acerca de la experiencia del usuario final de los servicios de datos, voz y video, lo que permite gestionar el desempeño eficaz y eficientemente.”

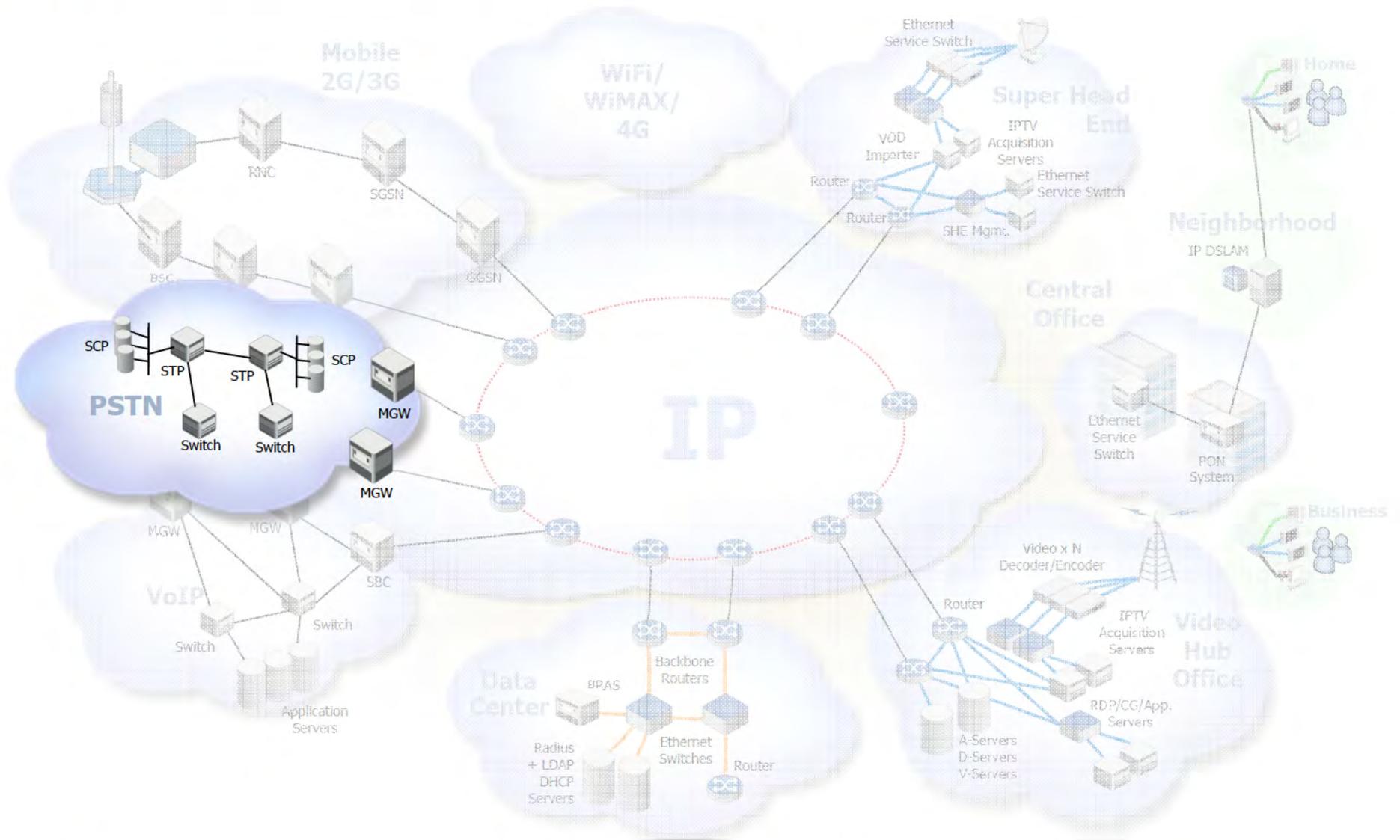


Conclusiones



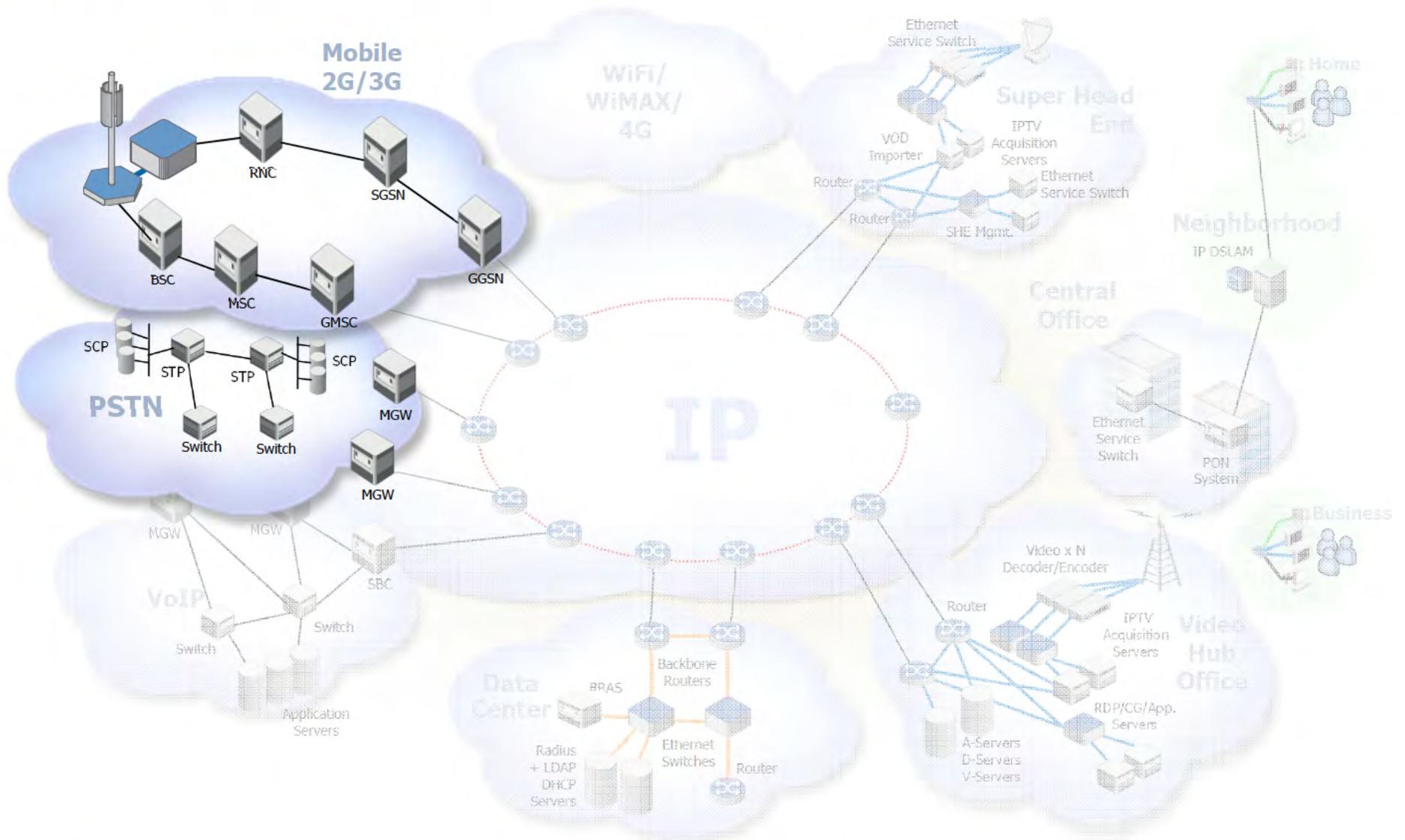
Redes IPTV en un Entorno Convergente

Evolución de la Red de Monitoreo



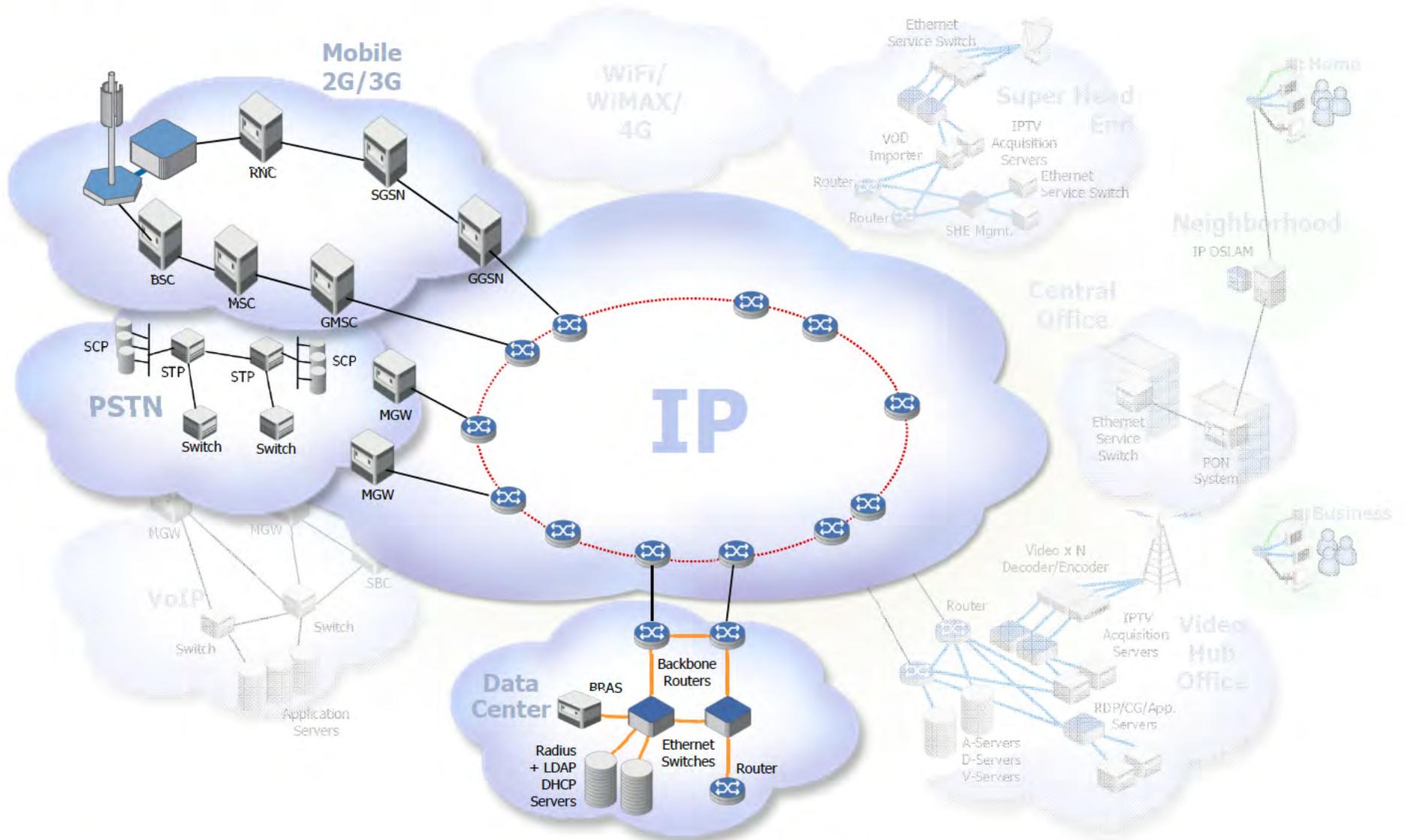
Redes IPTV en un Entorno Convergente

Evolución de la Red de Monitoreo



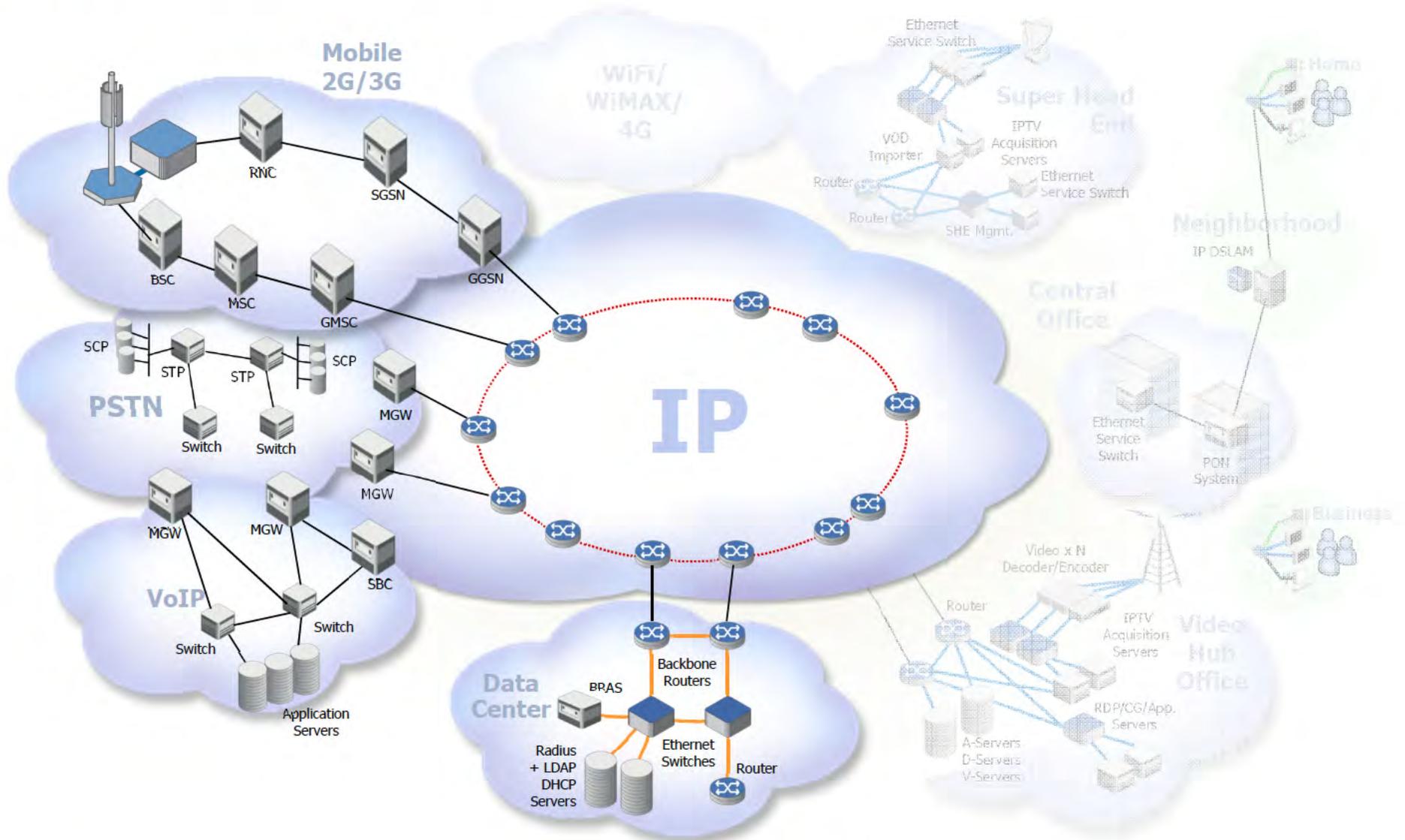
Redes IPTV en un Entorno Convergente

Evolución de la Red de Monitoreo



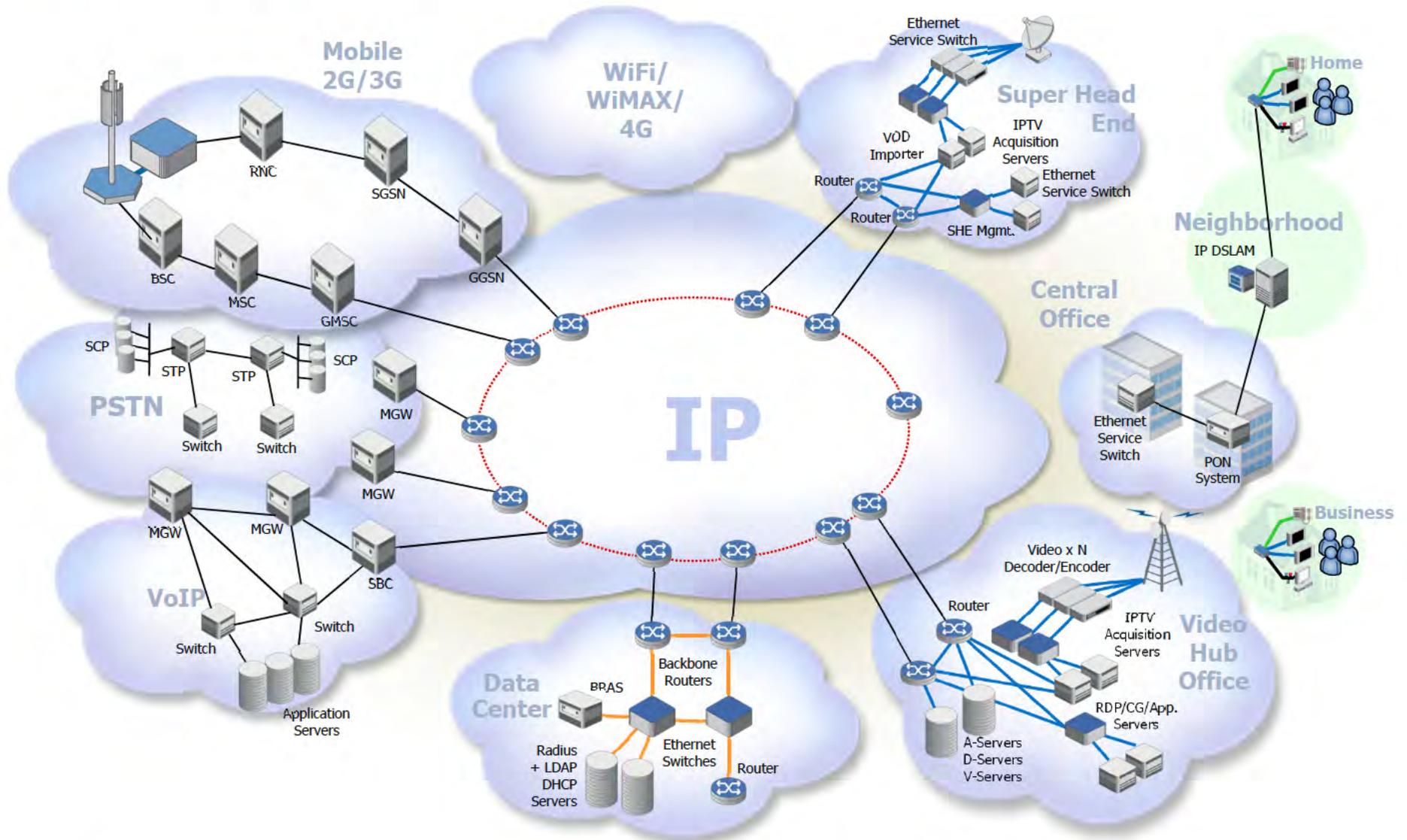
Redes IPTV en un Entorno Convergente

Evolución de la Red de Monitoreo



Redes IPTV en un Entorno Convergente

Evolución de la Red de Monitoreo



IPTV Test & Monitoreo

Testeado & Monitoreado para garantizar la "Quality of Experience" (QoE) de los usuarios

Cliente Satisfecho = \$ Video, \$ Voz, \$ Datos



Servicios y Aplicaciones de IPTV
Monitoreo de QoE de usuarios finales,
Aislación y Optimización

Red

Monitoreo de QoS de la Red, Entorno
convergente de Video, Voz y Datos

Elementos de Red y Sub-Sistemas

Pruebas de: Carga, Inter-operabilidad, Conformidad, Funcionalidad

Elementos de Red

DSLAM, ONT, Routers, Switches, Firewalls, Encoders, Servers, Head-ends, Set-top Box, etc.

Tener Clientes Satisfechos No es Accidental. Se debe planificar.



Conclusiones

Video over IP es la última pata de triple-play. A diferencia de los datos y la voz, el video tiene un conjunto de características que requiere que los Operadores de Redes tengan conocimiento y experiencia tanto en Contenido como Transporte IP.

- Pensar en la Experiencia del Usuario, es decir como percibe el servicio
- Adecuada Planificación de la Red con QoS
- Transformar los indicadores de Red en indicadores de experiencia
- Adecuada Herramienta de Monitoreo para asegurar QoE (NetScout)
 - Monitoreo
 - Gestión de Performance
 - Troubleshooting
 - Capacity Planning
 - DPI / BI
- QFD: la voz del cliente en el desarrollo de los productos



Gracias



javier.bonini@ieee.org