

Costa Rica: Desplegando IPv6 en el país

LACNIC XI

Salvador de Bahía, Brasil

30 de Mayo de 2008

José Pablo Blotta (Coordinador de desarrollo de la red)

ICE

Jordi Palet (CTO/CEO)

Consulintel



Consulintel
Consultores Integrales en Telecomunicaciones

Contenido de la Presentación

- **Introducción**
- **Análisis de la Red del I.C.E.**
- **Implementación de IPv6 en el I.C.E.**



Contenido de la Presentación

- **Introducción**
- **Análisis de la Red del I.C.E.**
- **Implementación de IPv6 en el I.C.E.**



Introducción: Contenido

- En esta introducción:
 - Presentación del I.C.E. y Consulintel
 - Presentación de la Consultoría IPv6
 - Motivación para el despliegue de IPv6
- La presentación tendrá dos partes principales:
 - Descripción de la red de datos del I.C.E.
 - Presentación del plan de implementación de IPv6 en esta red



Introducción: I.C.E.

- **Visión:** “Empresa propiedad del Estado, competitiva, líder en el mercado de las telecomunicaciones, información e industria eléctrica con la mejor tecnología y recurso humano al servicio del cliente y la sociedad costarricense, que contribuya con el desarrollo económico, social y ambiental, promoviendo la universalidad del servicio en el ámbito nacional y el uso racional de los recursos naturales”
- **Misión:** "Servir a los mercados de la industria eléctrica y de las telecomunicaciones e información, con niveles de competitividad internacional, a través de un enfoque de multiservicios y aplicaciones, para satisfacer las crecientes y variadas necesidades de los clientes, manteniendo una posición de liderazgo en los nuevos segmentos de estas industrias y segmentos asociados, de acuerdo con el marco jurídico vigente”



Introducción: Consulintel

- Consulintel es una empresa con base en Madrid (España) pero que opera por todo el mundo, especialmente en aspectos relacionados con IPv6: estandarización, despliegue, consultoría, formación
- Consulintel es una empresa líder en las TIC, incluyendo integración de sistemas, consultoría, formación y servicios de mantenimiento/suporte



Introducción: Consultoría IPv6

- La consultoría IPv6 forma parte de un cartel más amplio, para renovar la parte central de la red de datos del I.C.E.
- Los objetivos de la consultoría y la capacitación de IPv6 para el I.C.E. son:
 - Aprovechar los conocimientos de Consulintel en esta materia para transmitirlos al I.C.E.
 - I.C.E. obtiene una visión externa de su red
 - Consejos sobre la implantación de IPv6 en ella
 - Formación a su personal sobre IPv6, de cara al posterior despliegue y mantenimiento de esta tecnología

Introducción: Motivación (1)

- Hay varias razones para que el I.C.E. implemente IPv6 en su red de datos operativa:
 - **Recomendación de LACNIC (20-6-2007):** “... los recursos de direcciones IP versión cuatro están en camino de terminarse. Por ello recomendamos preparar los más pronto posible las redes regionales para el uso del protocolo de Internet versión seis.”
 - **Agotamiento de direcciones IPv4:** El I.C.E. utiliza muchas direcciones públicas, y pasar a utilizar direcciones privadas, más que una solución sería introducir un problema
 - **Tecnologías que se conciben con IPv6:** 3G el mayor proyecto de la historia del I.C.E. Los estándares de esta tecnología recomiendan el uso de IPv6. La movilidad IP con IPv6 (MIPv6) abre un abanico de posibilidades que pueden aprovecharse para ofrecer nuevos servicios

Introducción: Motivación (2)

- Hay varias razones para que el I.C.E. implemente IPv6 en su red de datos operativa (cont.):
 - **Preparados para el futuro:** Lo que esta por venir sin duda se basará en IPv6, y Costa Rica y el I.C.E. deben estar preparados para ello
 - **Estar a la vanguardia tecnológica de la región:** Oportunidad única para el I.C.E. y para Costa Rica de subir un escalón en tecnologías de red y en imagen del país dentro de Latinoamérica y el Caribe
 - **Nuevas oportunidades:** IPv6 es un “habilitador” de nuevos servicios y por tanto de nuevas oportunidades de negocio



Contenido de la Presentación

- **Introducción**
- **Análisis de la Red del I.C.E.**
- **Implementación de IPv6 en el I.C.E.**



Análisis de la Red del I.C.E. (1)

- Las principales partes analizadas son:
 - **R.A.I.** (Red Avanzada de Internet): Parte central de la red de datos. Esta compuesta por tres redes: troncal, distribución y acceso
 - **Anillo Interoceánico:** Conexión con Internet
 - **Plataformas de acceso:** Son distintas redes con diferentes tecnologías que dan conexión a usuarios finales haciendo uso de la R.A.I.
 - **Servicios:** Servicios de red o proporcionados a los usuarios finales



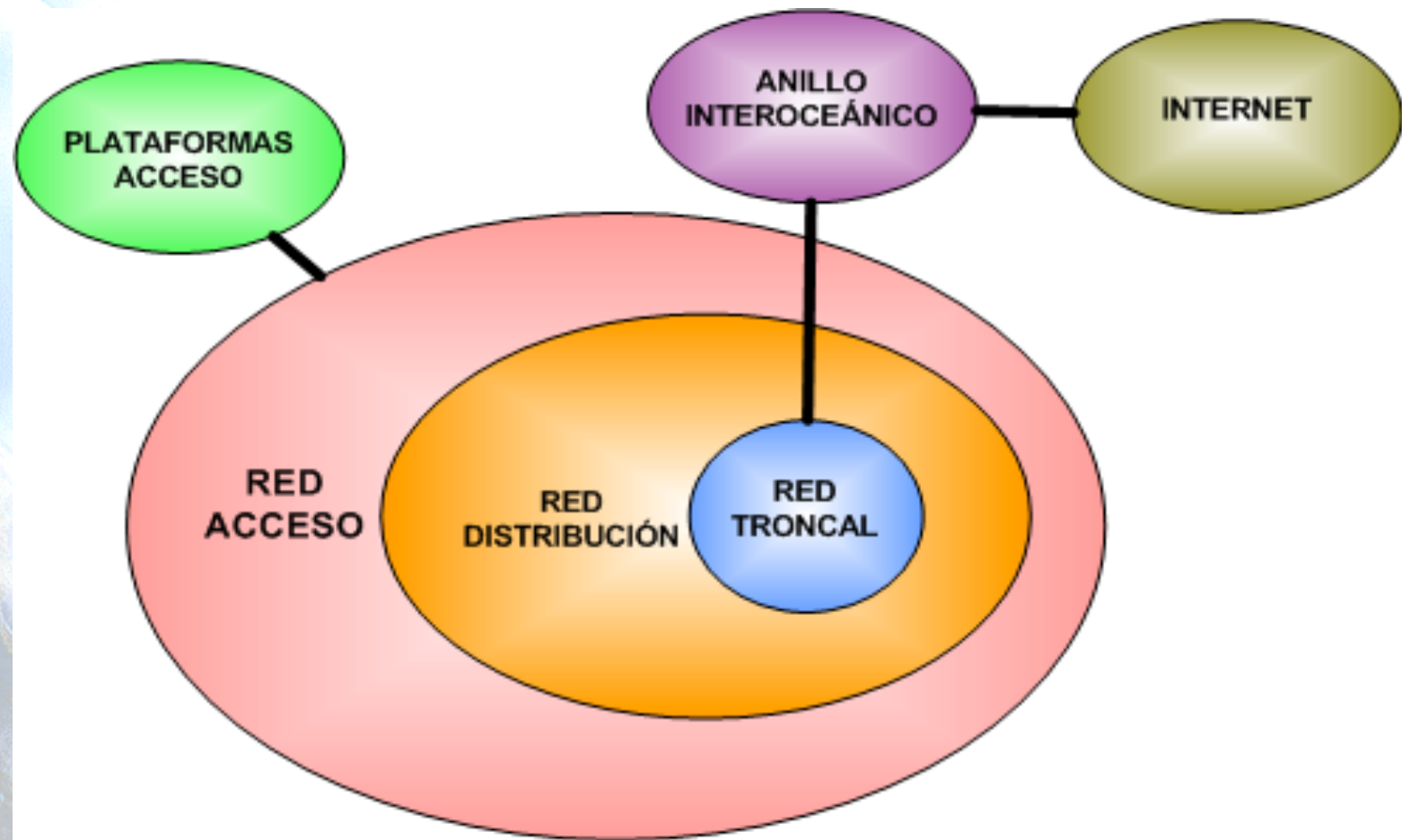
Análisis de la Red del I.C.E. (2)

- Actualmente la R.A.I. y otras partes de la red están en plena actualización o en proceso de diseño o definición
- Por ello, se evaluó el estado en el que quedará la red en aquellas partes que cambiarán en plazo breve o que aún están por implantar
- Se pretendía un análisis global para tener una idea de las dimensiones de toda la red. Esto se usó para el plan de direccionamiento
- En algunas partes se realizó un análisis pormenorizado de equipos y características soportadas



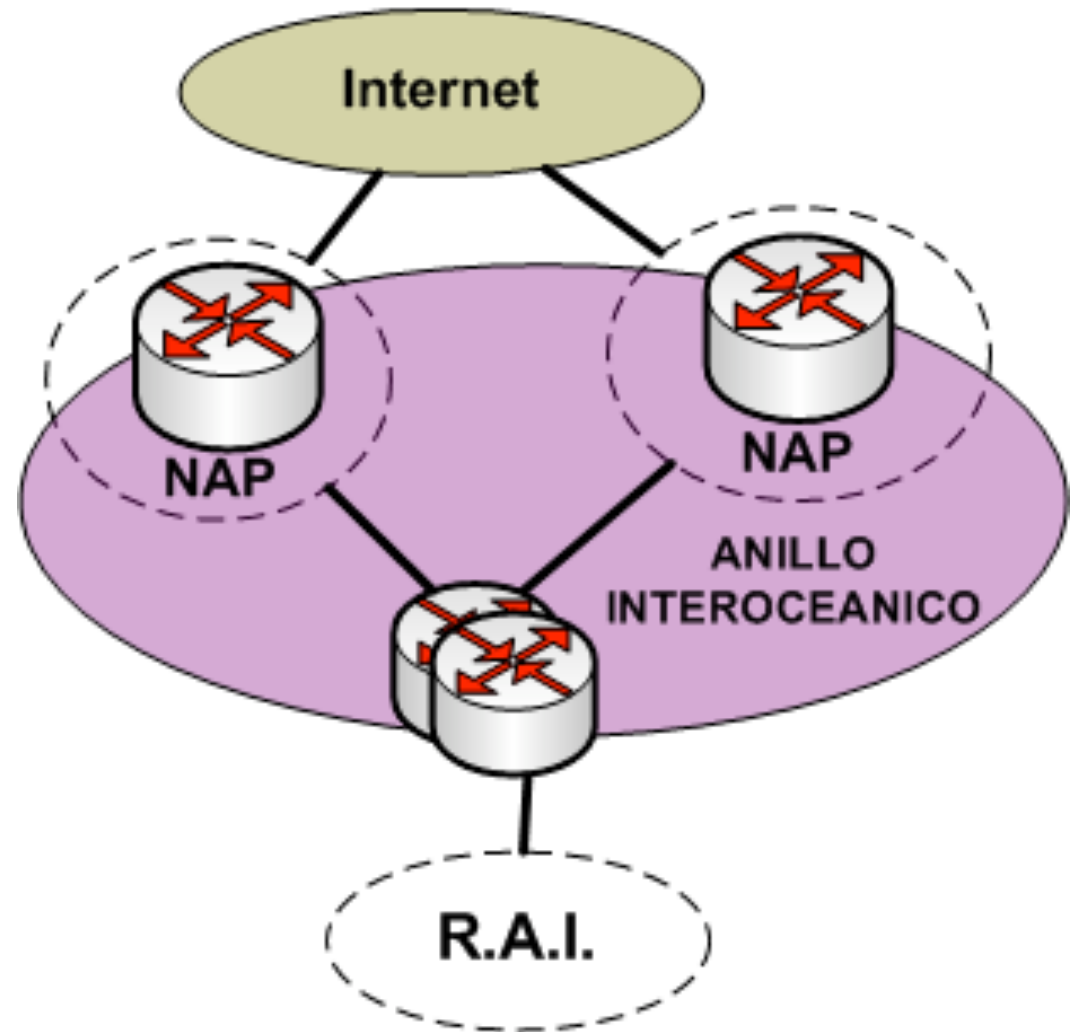
Análisis de la Red del I.C.E. (3)

- Esquema general



Análisis de la Red del I.C.E. (4)

- Anillo Interoceánico
- Se renovará en breve
- Varios Proveedores de Tránsito

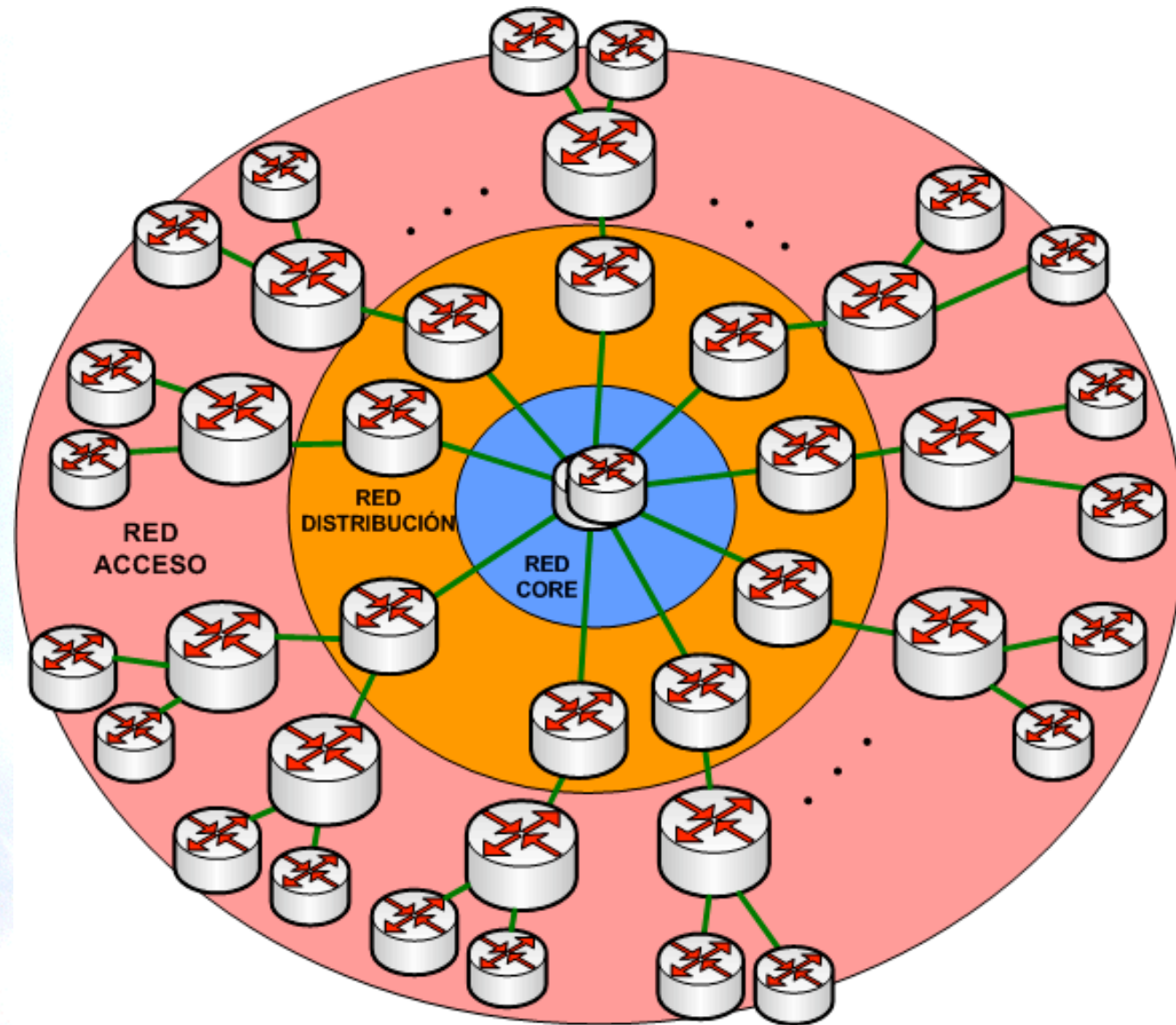


Análisis de la Red del I.C.E. (5)

- La **R.A.I.** se compone de tres partes principales:
 - **Red Troncal (Core):** Es el núcleo que se conecta con el anillo interoceánico para recibir y enviar los datos de la red
 - **Red de Distribución:** Se encuentra entre la red troncal y la de acceso y permite aumentar el alcance geográfico de la R.A.I.
 - **Red de Acceso:** Es el “borde” de la red que permite también aumentar al alcance geográfico de la red y la conexión de los usuarios finales de cada una de las redes de acceso



Análisis de la Red del I.C.E. (6)



Análisis de la Red del I.C.E. (7)

- **Protocolos de encaminamiento:**
 - Se utiliza IS-IS + MPLS que cubre toda la R.A.I. y el Anillo Interoceánico
 - Se utiliza BGP para las rutas internas del I.C.E. y para intercambio de rutas con los proveedores de tránsito
 - Se utiliza MBGP para implementar VPN/L3
 - Se hace uso del mecanismo de *Route Reflector*

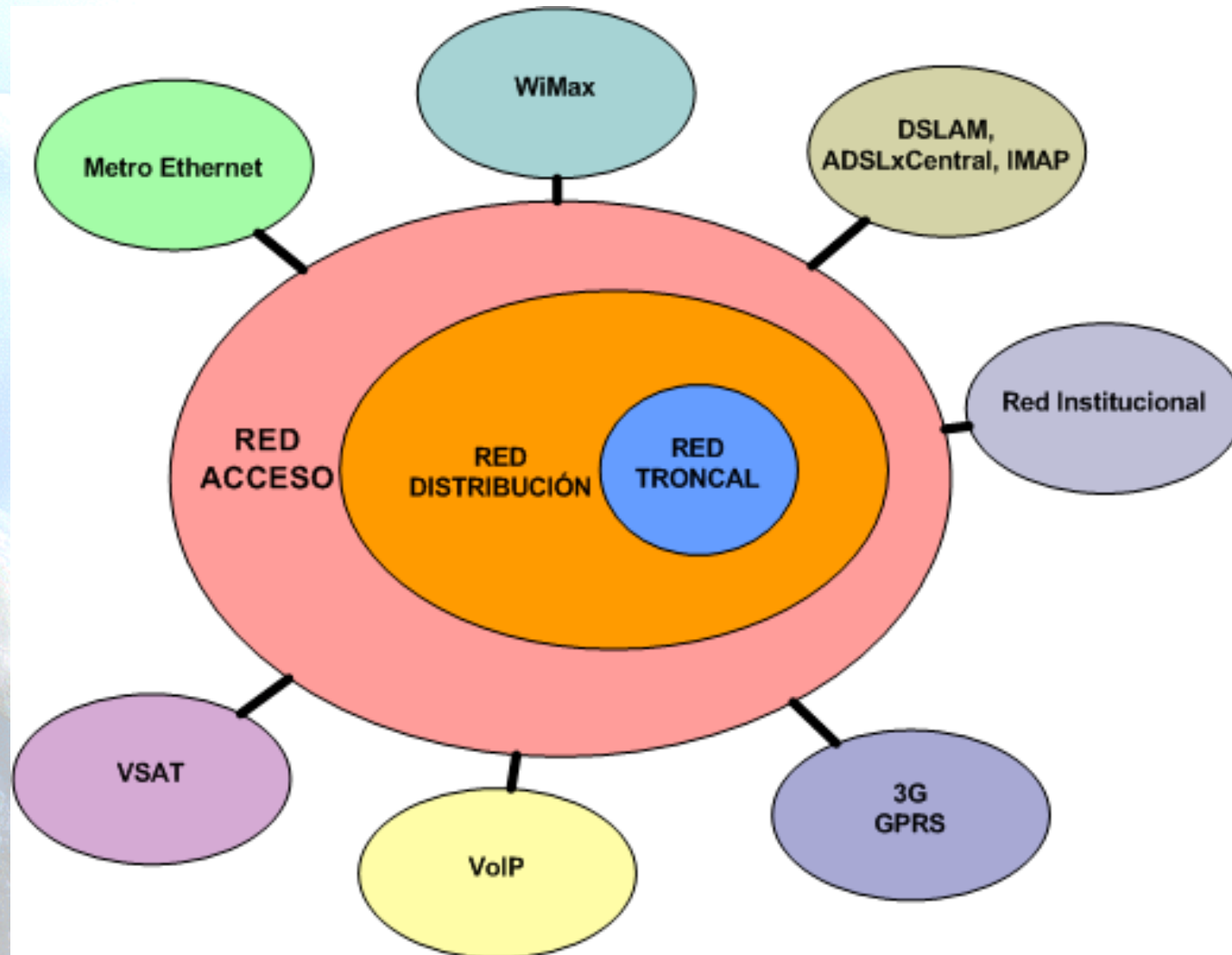


Análisis de la Red del I.C.E. (8)

- **Plataformas de Acceso:**
 - Metro Ethernet
 - WiMAX
 - VSAT
 - DSL
 - GPRS
 - 3G
 - Red Institucional
- Se conectan a la Red de Acceso de la R.A.I.

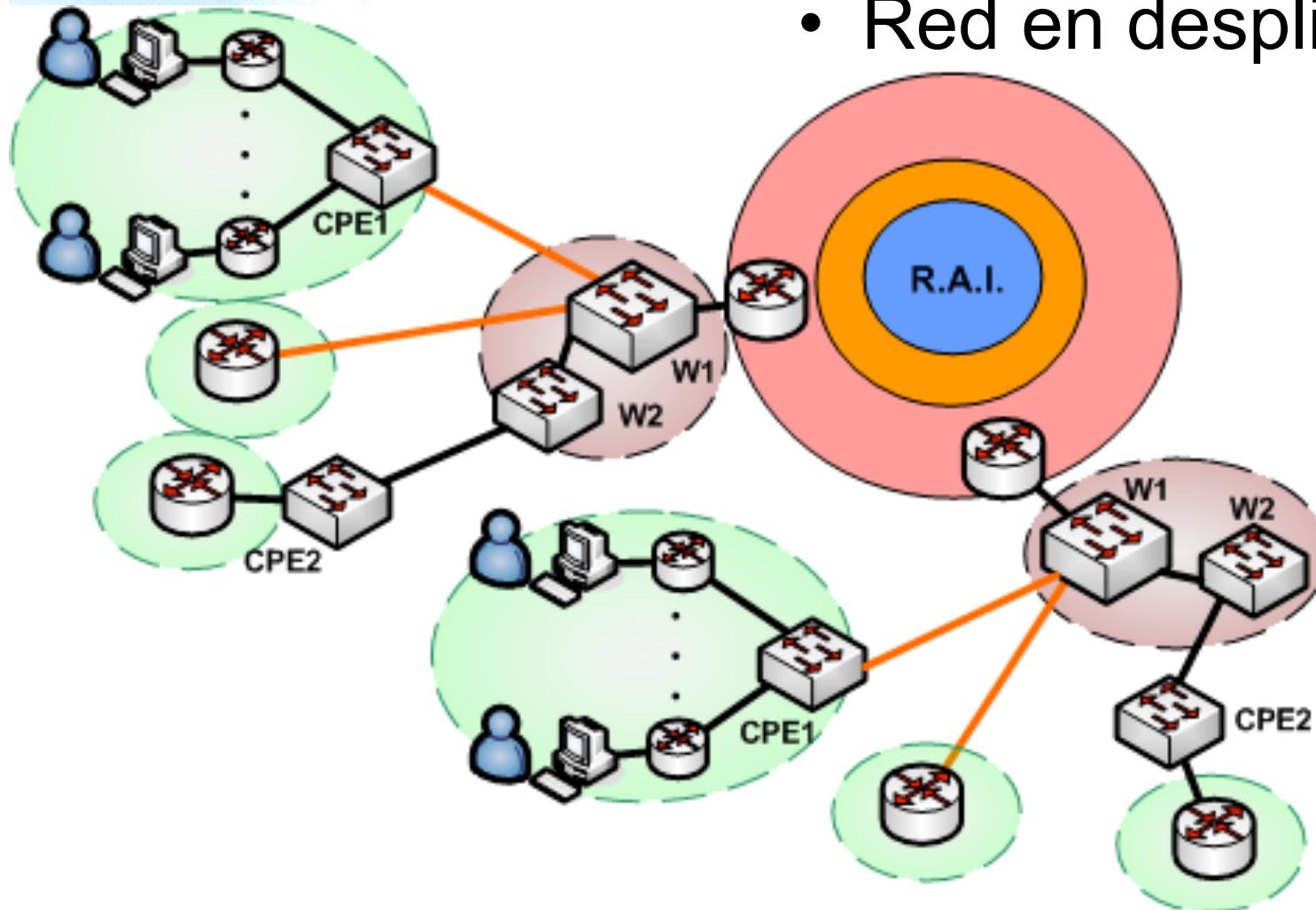


Análisis de la Red del I.C.E. (9)



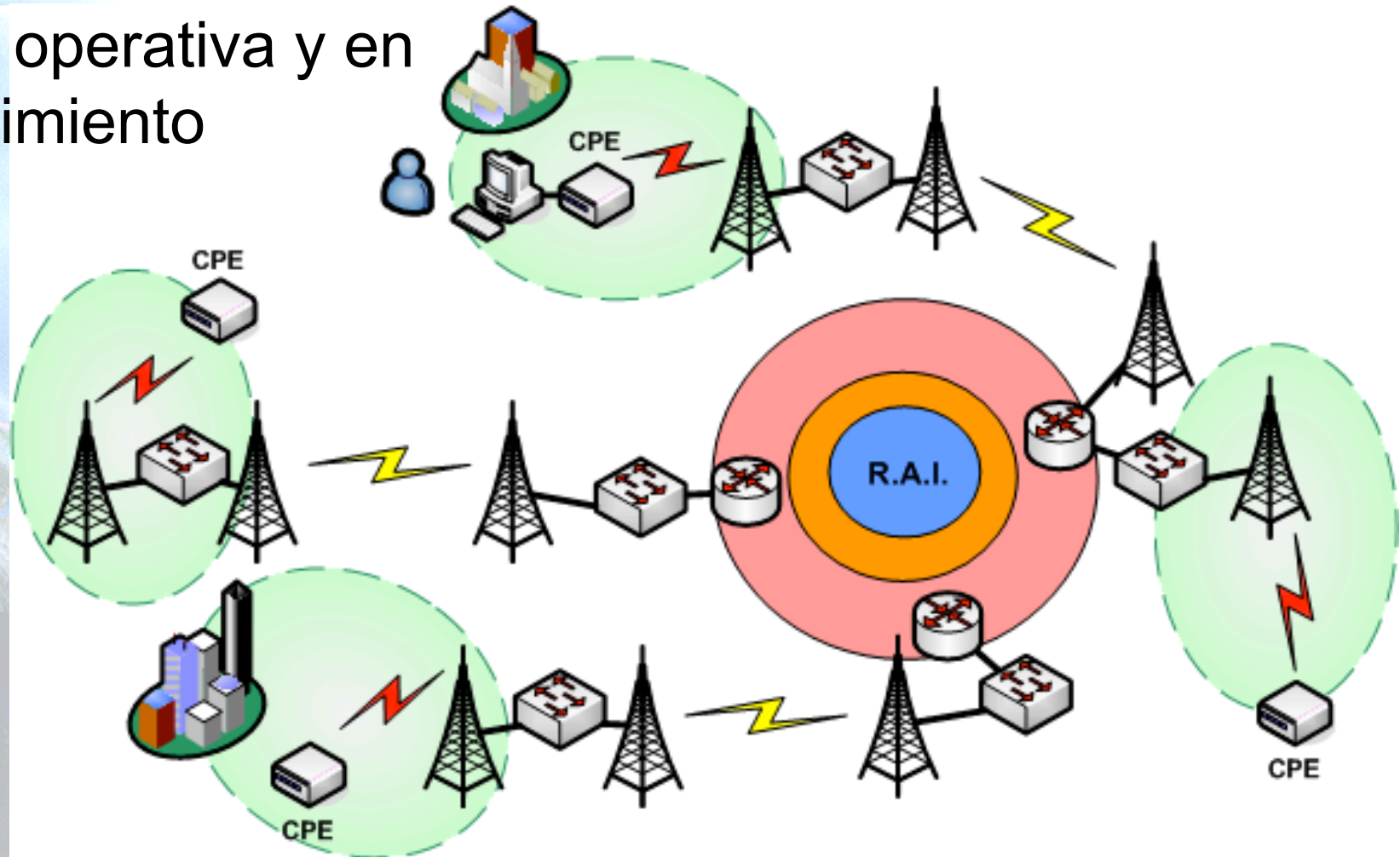
Análisis de la Red del I.C.E. (10)

- Metro Ethernet
- Red en despliegue



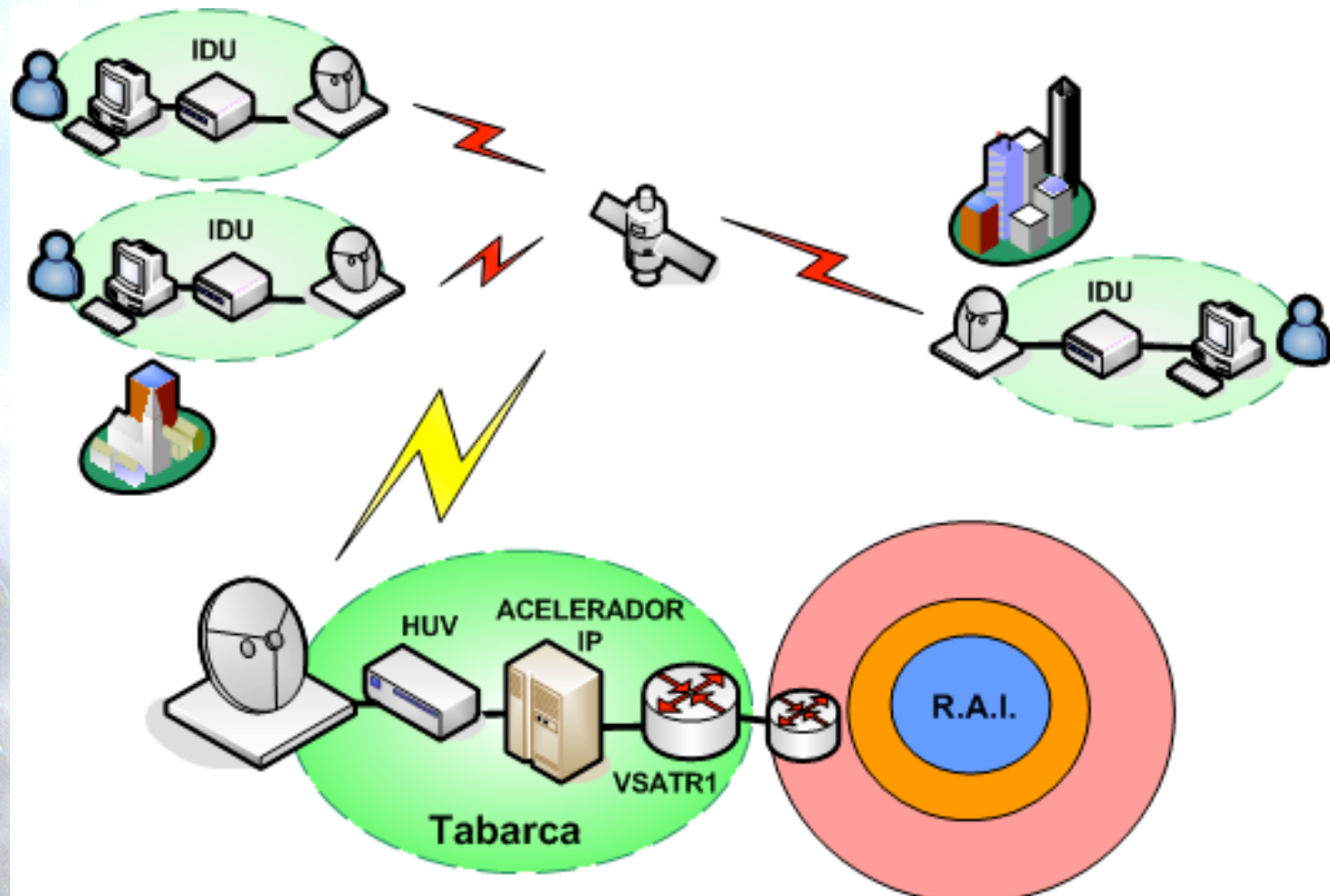
Análisis de la Red del I.C.E. (11)

- WiMAX
- Red operativa y en crecimiento



Análisis de la Red del I.C.E. (12)

- VSAT
- Red operativa, sin cambios a corto plazo

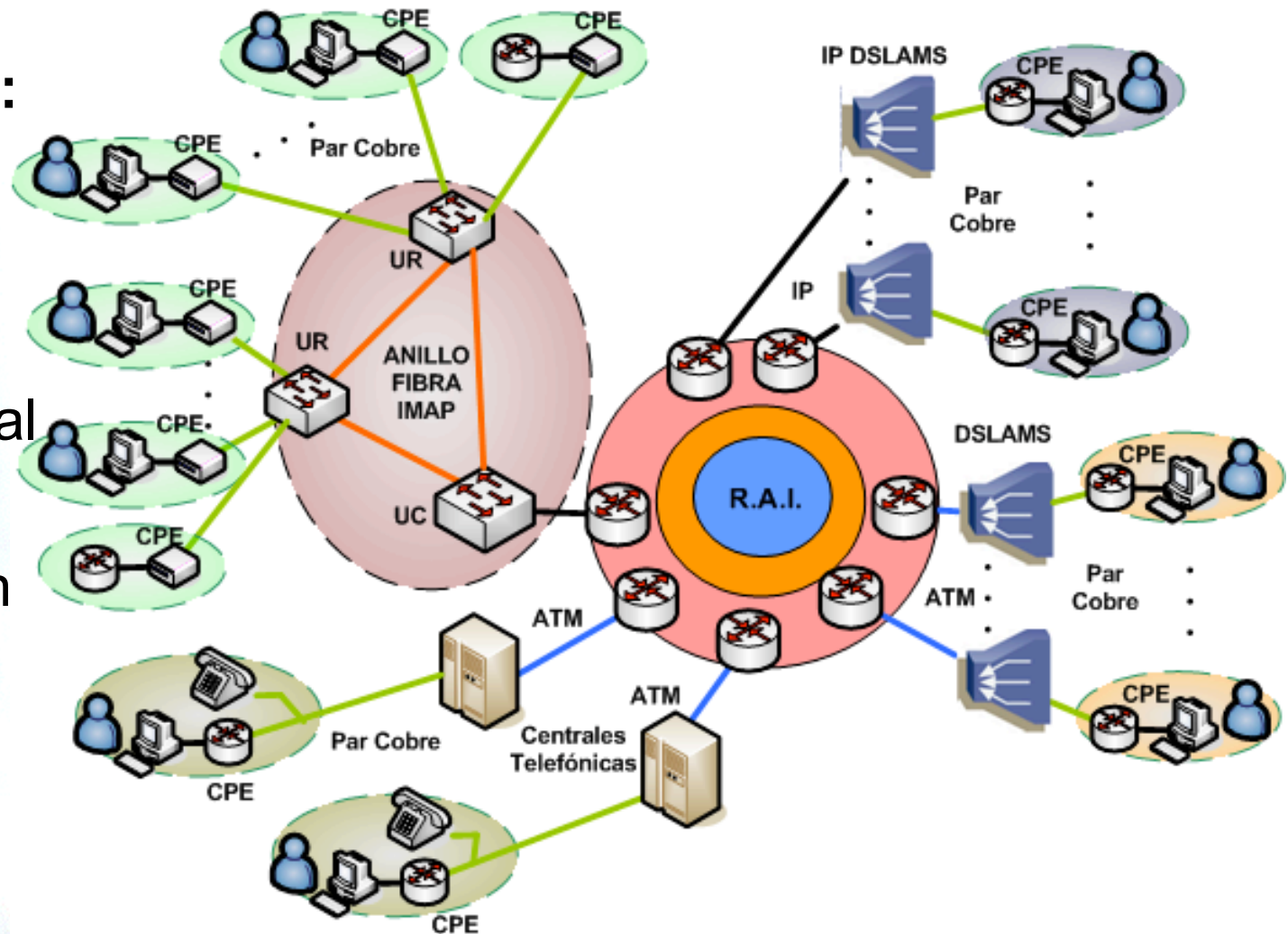


Análisis de la Red del I.C.E. (13)

- Acceso DSL, varias plataformas:

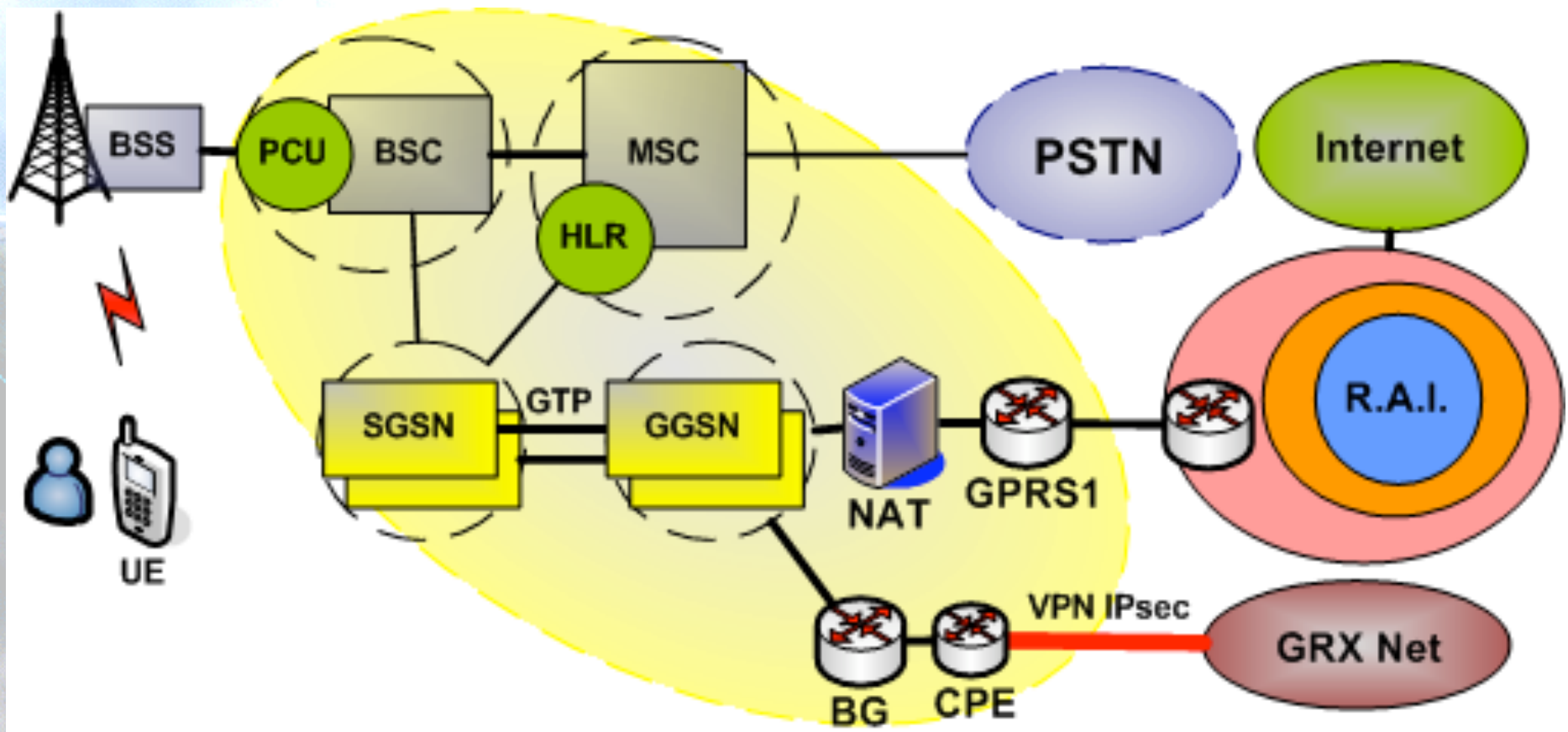
1. iMAP
2. DSLAM
3. IP DSLAM
4. ADSLxCentral

- Operativa sin cambios a corto plazo



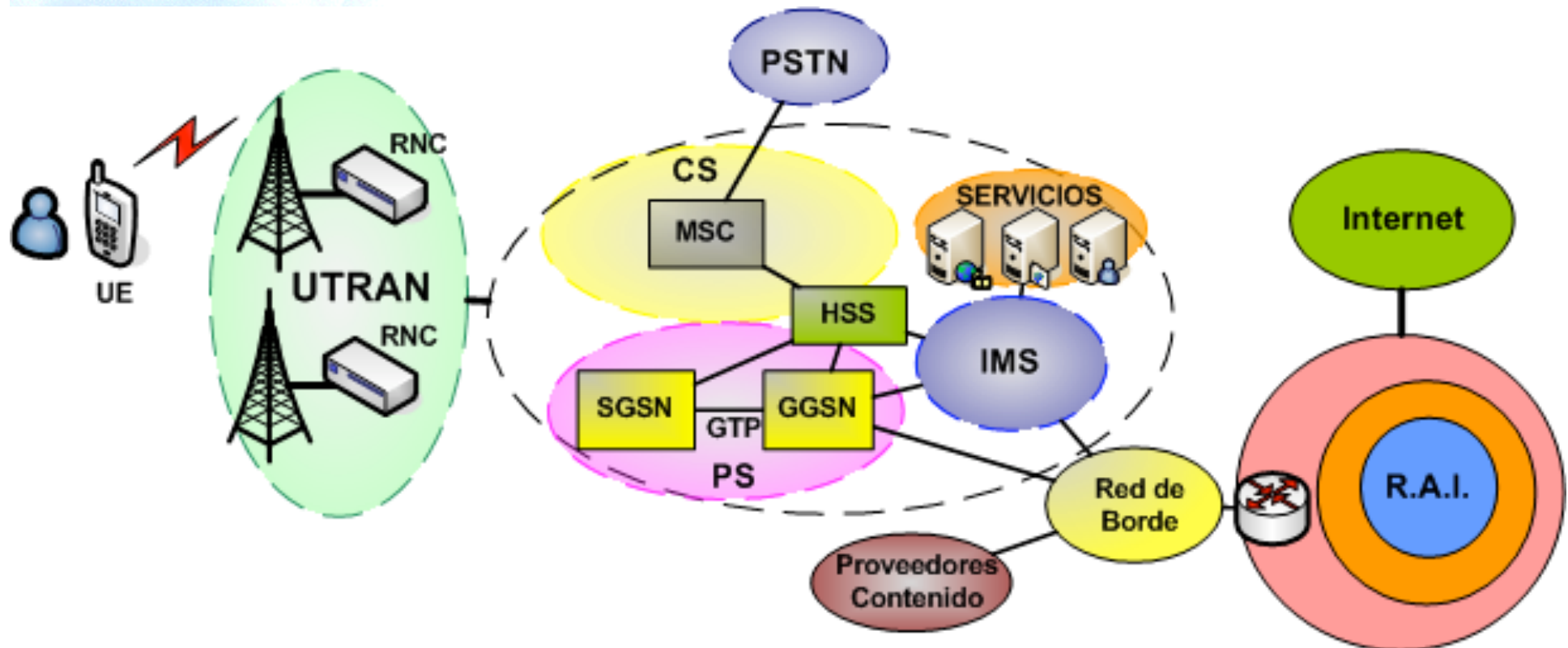
Análisis de la Red del I.C.E. (14)

- GPRS
- Red operativa, sin cambios a corto plazo



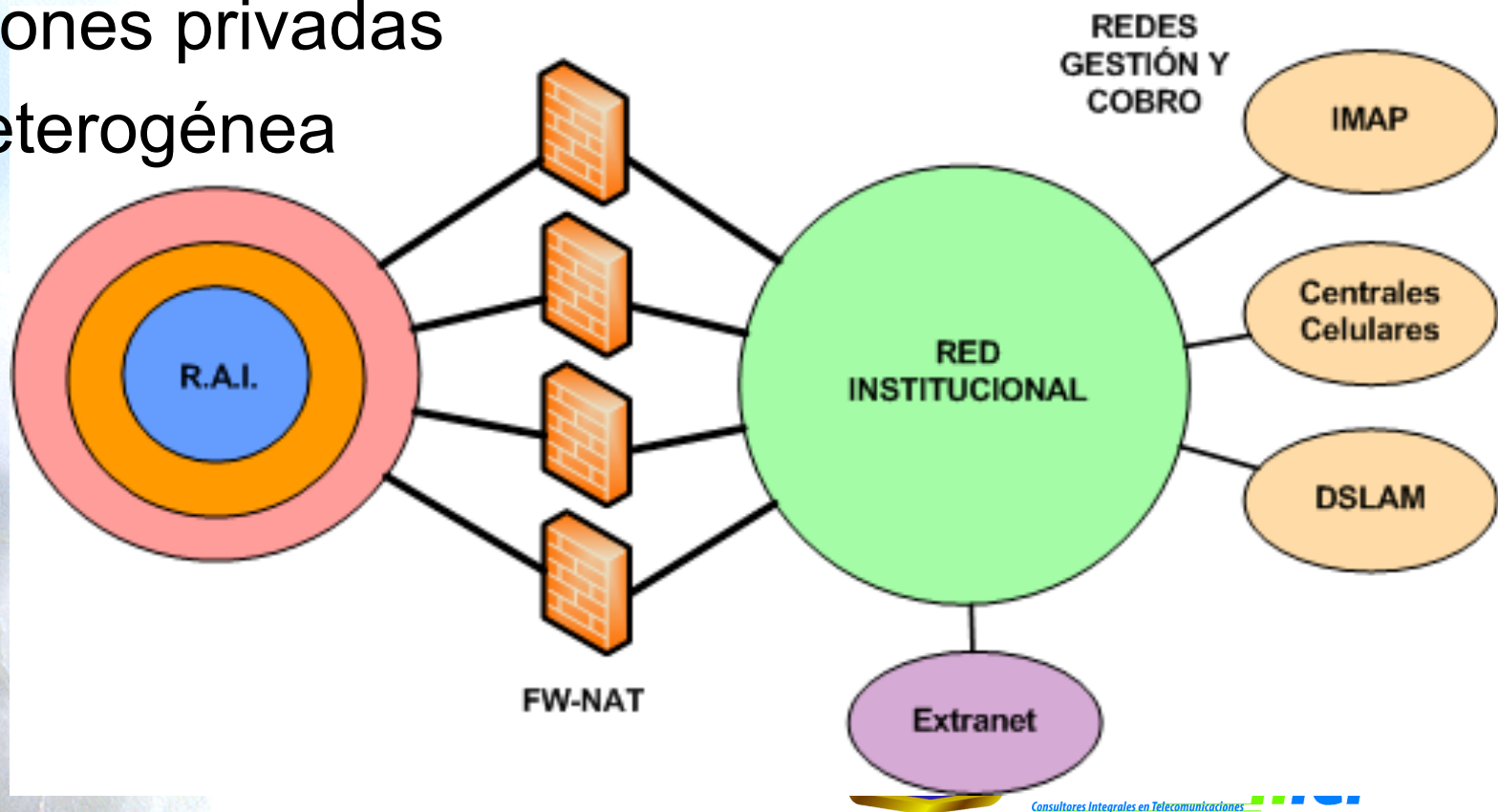
Análisis de la Red del I.C.E. (15)

- 3G
- Proyecto a medio-largo plazo



Análisis de la Red del I.C.E. (16)

- Red Institucional
- 14.000 empleados
- 12.000 puestos
- Direcciones privadas
- Muy heterogénea



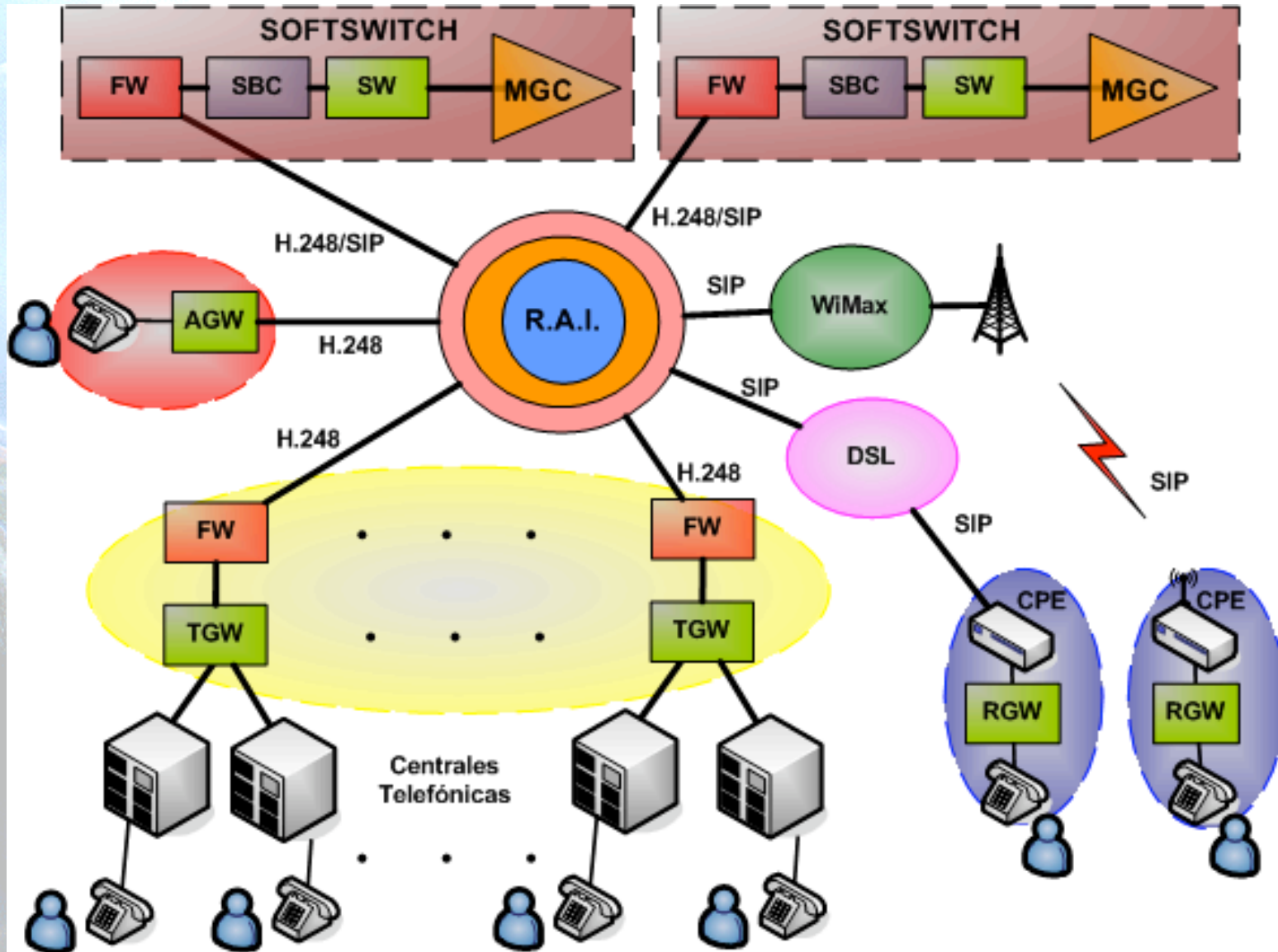
Análisis de la Red del I.C.E. (17)

- **Servicios:**
 - Servicio VoIP: Se ha sacado el concurso y todavía no se ha aceptado ninguna oferta concreta



Análisis de la Red del I.C.E. (18)

- VoIP



Análisis de la Red del I.C.E. (19)

- **Conclusiones del análisis:**
 - Es una red actualmente en desarrollo y modernización
 - Es una red de diseño eficiente, redundante, actualizada
 - Es una red “sencilla”: homogeneidad de equipos y versiones de software
 - Es un escenario muy bueno para el despliegue de IPv6



Análisis de la Red del I.C.E. (20)

- **Conclusiones (cont.):**
 - Las partes donde se podrá y donde no se podrá implementar IPv6 deben ser evaluadas
 - Algunas de las partes de la red de datos todavía son proyectos de futuro. Se desconocen equipos que se usarán, por ejemplo, 3G y VoIP

Contenido de la Presentación

- **Introducción**
- **Análisis de la Red del I.C.E.**
- **Implementación de IPv6 en el I.C.E.**



Implementación de IPv6 en el I.C.E.

- El objetivo es tener una red de doble pila (dual-stack) y realizar la implementación sin afectar al servicio IPv4
- La implementación de IPv6 en el I.C.E. debe realizarse en varias partes de la red para lograr dar servicio IPv6 al usuario final: Anillo, R.A.I. y finalmente en cada una de las plataformas del usuario
- Un ejemplo, por orden de implementación:
 - Anillo Interoceánico y conexiones hacia la Internet IPv6
 - R.A.I.
 - Plataformas de acceso
 - Servicios



Implementación de IPv6: Anillo Interoceánico

- El anillo interoceánico estará listo para implementar IPv6. Se deben considerar:
 - **Conexiones en los NAP con proveedores de tránsito:** No será problema debido al soporte de IPv6 en los equipos a utilizar y en los proveedores de tránsito
 - **Configuración equipos del anillo:** Se considerarán integrados en la “nube” MPLS que incluye a la R.A.I.

Implementación de IPv6: R.A.I. (1)

- Existen varias posibilidades a la hora de implementar IPv6 sobre una red IPv4/MPLS ya existente
- Tratando de seguir el esquema IPv4 y las recomendaciones actuales habría tres posibilidades, en orden de preferencia:
 1. Implementar 6PE desde los encaminadores “externos” de la red de acceso
 2. Implementar 6PE desde los encaminadores de concentración (“internos”) de la red de acceso
 3. Usar un protocolo de encaminamiento (IS-IS) en toda la red para IPv6

Implementación de IPv6: R.A.I. (2)

- La técnica 6PE (IPv6 Provider Edge Routers) es la más eficiente debido a que facilita la implementación y mantenimiento y da las prestaciones de MPLS
- Esta funcionalidad avanzada no está disponible de forma generalizada. En el caso del I.C.E. los encaminadores “externos” de la red de acceso necesitarían una actualización del *software*
- Por lo tanto se recomienda implementar 6PE desde los encaminadores de concentración de la red de acceso y de los NAP del anillo



Implementación de IPv6: Plataformas de Acceso (1)

- **Metro Ethernet:** Equipos funcionan en capa dos, no debería afectar a la implementación
- **WiMAX:** Los equipos cumplen el estándar, que soporta IPv6
- **VSAT:** Tecnología capa tres propietaria. Opciones: mecanismos transición, actualización por parte fabricante o cambio fabricante
- **Red Institucional:** Red muy heterogénea, necesitaría una consultoría propia



Implementación de IPv6: Plataformas de Acceso (2)

- **DSL:** BAS (Broadband Access Server) debe actualizar software. Escasez de CPEs con IPv6 en el mercado, habrá que usar los disponibles.
- **GPRS:** Habría que actualizar los terminales de usuario, el GGSN (hardware y software) y los encaminadores de la red.
- **3G:** Proyecto de futuro, se recomienda abordarlo con IPv6 en mente desde un principio ya que los estándares apuestan por IPv6 y así se evita el paso posterior de IPv4 a IPv6 y además con IPv6 no existen restricciones de direcciones

Implementación de IPv6: Plataformas de Acceso (3)

- **VoIP:** no se podían evaluar los equipos, e ofrece un análisis de los requisitos de la tecnología desde el punto de vista de IPv6 para poder evaluar si los equipos que se elijan tienen el soporte adecuado



Implementación de IPv6: Plan de Direccionamiento

- Un resultado de la consultoría es una propuesta de plan de direccionamiento que contempla todas las partes de red vistas y su posible crecimiento
- En primer lugar se hace un estimación de las direcciones necesarias por servicio: número de posibles usuarios por direcciones necesarias para cada usuario
- El prefijo que ya posee el I.C.E. (2001:1330::/32) no es suficiente -> Debe pedir una ampliación a un /30



Implementación de IPv6: Servicios Avanzados de Red

- Se evalúa la posibilidad de implementar servicios avanzados de red, en concreto:
 - **QoS** (Calidad de Servicio) y **Multicast** con IPv6:
Es posible su implementación aprovechando las funcionalidades de la red MPLS existente
 - **MIPv6** (Movilidad IPv6): Se puede ofrecer añadiendo HA (Home Agents) y actualizando el software en los nodos móviles (MN)

¡Gracias por su atención!

¿Preguntas?

César Olvera (cesar.olvera@consulintel.es)

Jordi Palet (jordi.palet@consulintel.es)

Alvaro Vives (alvaro.vives@consulintel.es)

