



Direccionamiento IPv6 ICE

Ing. Ronald Esquivel Jiménez

Diciembre 2008



¿Por qué es importante la implementación de IPv6?

(http://lacnic.net/sp/anuncios/2007_agotamiento_ipv4.html)

1. A finales del año 2010 agotamiento de las direcciones IPv4
2. Implicaría que los servicios de datos no podrían seguir creciendo.
3. Se dificulte la incorporación de nuevos usuarios, dispositivos, servicios, aplicaciones.
4. La innovación en Internet.
5. Se incrementaría el coste del desarrollo de software y por tanto, el coste asociado a la utilización de Internet para nuevos servicios y aplicaciones.



¿Por qué es importante la implementación de IPv6?

IPv6 es la versión 6 del Protocolo de Internet y está destinado a sustituir al IPv4 en el futuro.

IPv6 utiliza 128 bits y permite (340 sextillones) de direcciones .

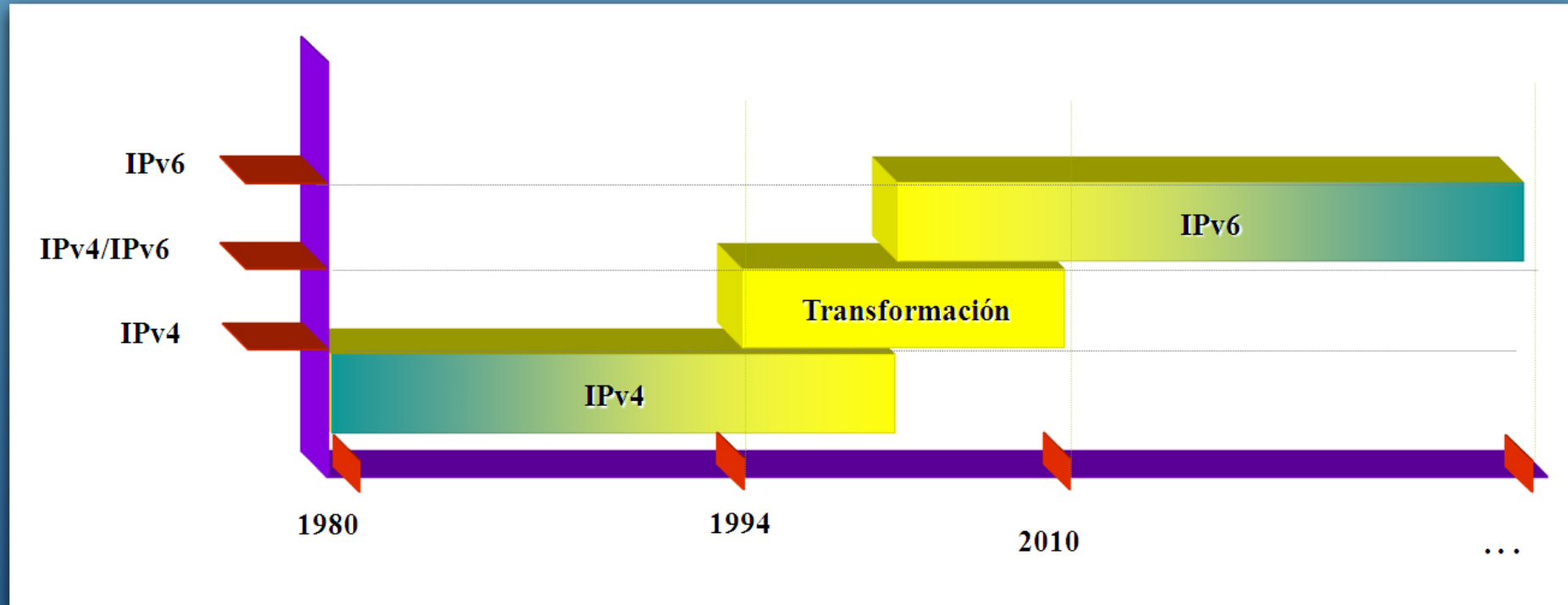
Ofrece otras ventajas como movilidad (permite pasar de una red a otra sin necesidad de cambiar la dirección del dispositivo).

Una mayor seguridad.

(Existió un IPv5, pero no fue un sucesor de IPv4; ya que fue un protocolo experimental orientado a otros usos).



¿Por qué es importante la implementación de IPv6?

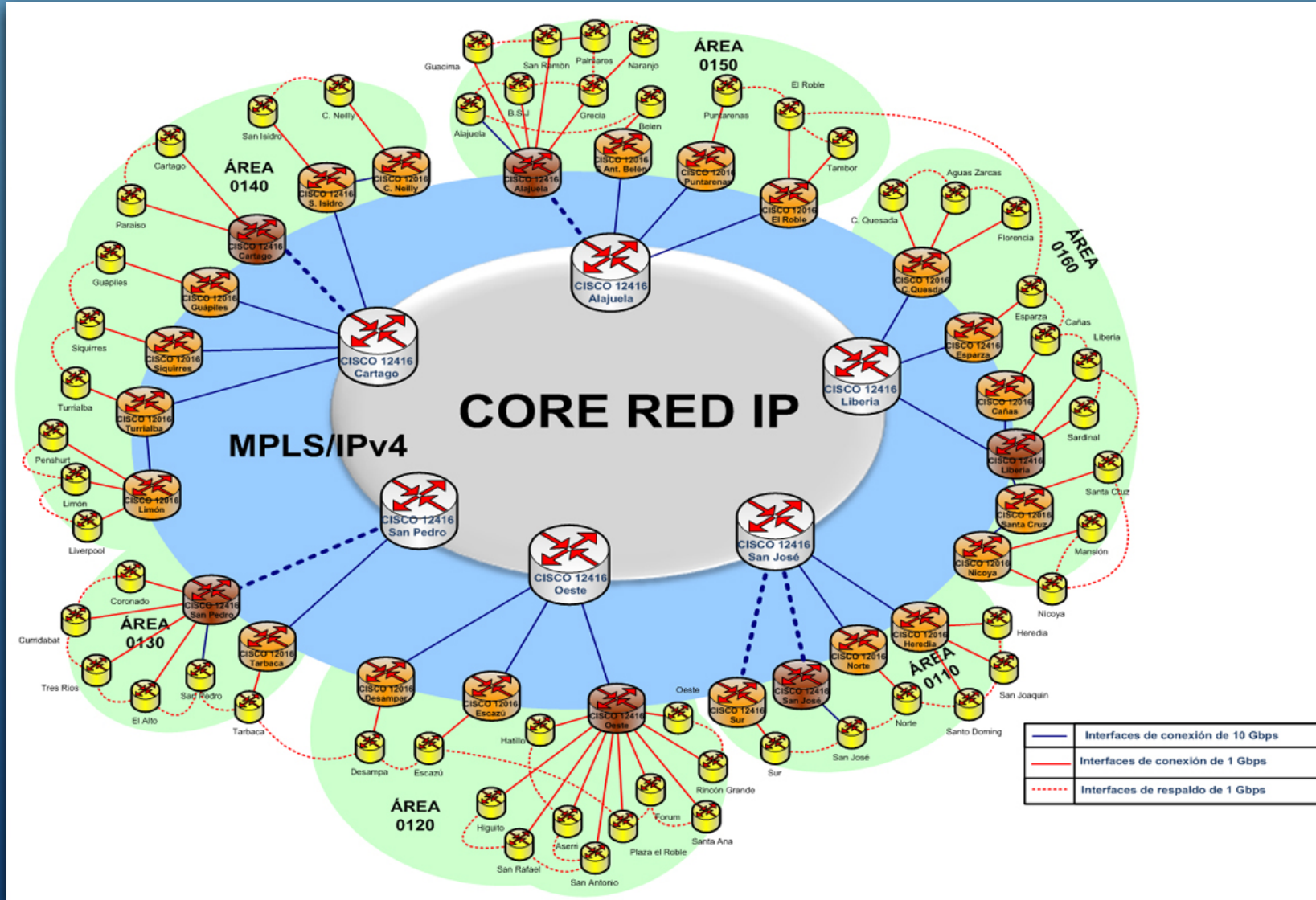




Direccionamiento IPv6 ICE



Red Actual RAI-ICE





Plan de Direccionamiento IPv6

Los puntos más significativos del plan de direccionamiento son:

Se utilizará el prefijo 2001:1330::/30 delegado por LACNIC.

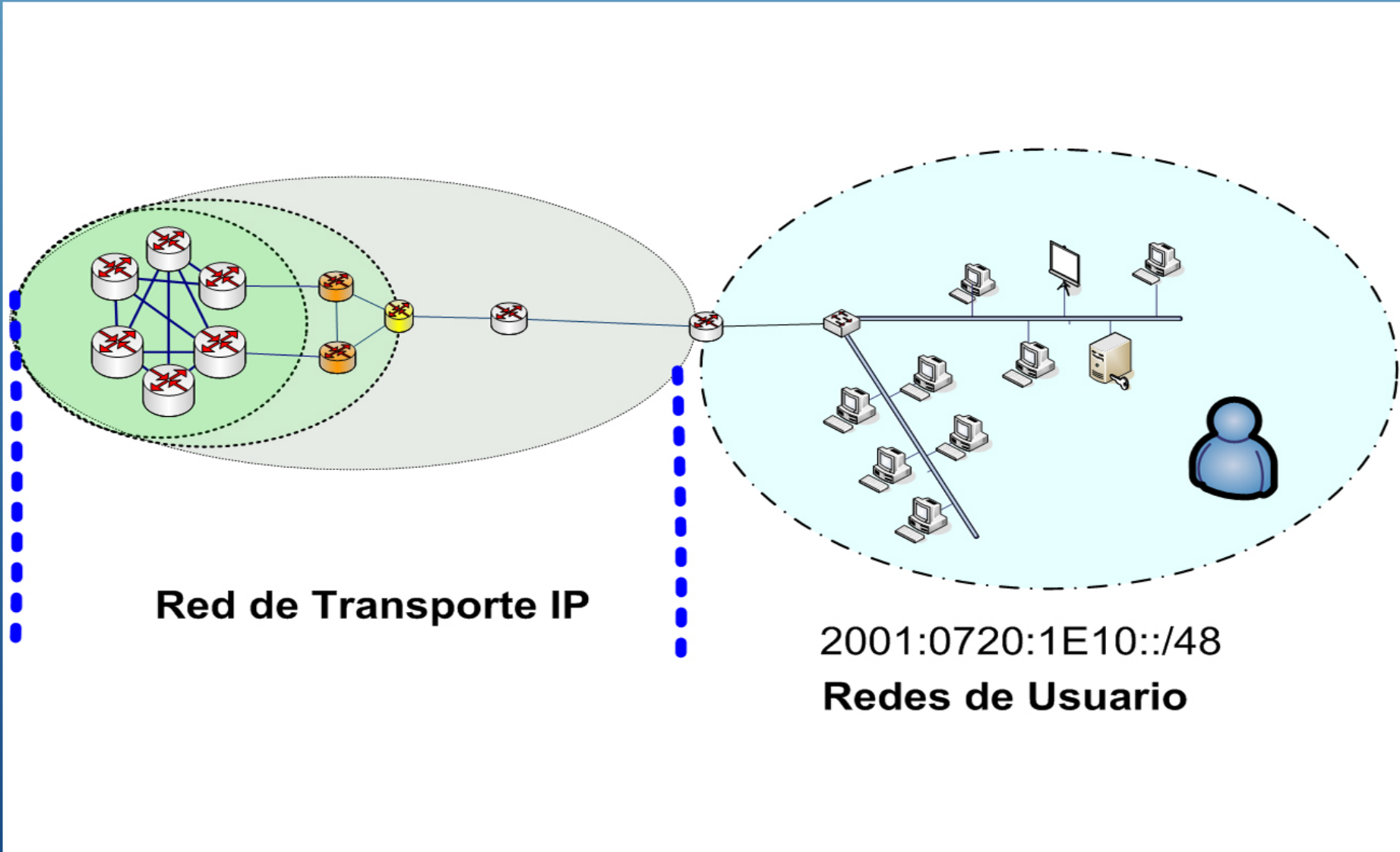
Se hace una distribución/reserva de direcciones por servicio que luego se recomienda gestionar de forma geográfica, siguiendo el modelo actual usado con IPv4.

Todas las redes internas del I.C.E. que vayan a desplegar IPv6 tendrán un prefijo /64. Este es un requisito imprescindible para la construcción de las direcciones IPv6 de tipo Unicast y/o Anycast.

Los usuarios finales podrán recibir prefijos de longitud /48. Esto les permite la posibilidad de poder crear hasta 216 (65.536) subredes IPv6 de prefijo /64 en sus respectivas redes.



Ejemplo "Prefijo /48"



Red de Transporte IP

2001:0720:1E10::/48

Redes de Usuario



Ejemplo "Prefijo /48"

Supongamos que una universidad tiene asignado este rango: 2001:0720:1E10::/48

Podría establecer la siguiente jerarquía:

Dar un /56 a cada facultad. Dispone así de $2^8 = 256$ facultades.

Cada facultad, podría asignar $2^8 = 256$ redes (desde un /56 a un /64, 8 bits).

Los valores anteriores se pueden variar, según las necesidades. Así la Universidad podría empezar a asignar de la siguiente manera:

2001:0720:1E10:00::/56 Rango para interfaces de los routers core.

2001:0720:1E10:01::/56 Reservado.

2001:0720:1E10:02::/56 Rango para primera facultad o centro.

2001:0720:1E10:03::/56 Reservado. ...

La Universidad podría asignar en un primer paso, 128 centros como máximo.

El centro puede considerar reservar un bloque de redes para sus propios proyectos.

En cualquier caso, la petición de direccionamiento para proyectos que abarquen varios centros debe realizarse al ICE, quién asignará direcciones según se estime oportuno.



Estrategias de Implementación de IPV6

Argumentos:

Recomendación de LACNIC (20 de Junio de 2007).

Agotamiento de direcciones IPv4.

Tecnologías que se conciben junto con IPv6.

Estar preparados para el futuro.

Estar a la vanguardia tecnológica de la región.

Nuevas oportunidades de negocio.



Servicios Avanzados: Oportunidad de Negocio

Servicios avanzados de red que pueden desplegarse de manera más eficiente usando IPv6:

Multicast: Sistemas Distribuidos, Vídeo bajo Demanda (VoD), Difusión Radio/TV, Conferencias Multipunto (voz/vídeo), Educación a Distancia, Juegos en Red, Funciones de nivel de Red.

Calidad de Servicio (QoS)

Movilidad IP (MIPv6): Recepción de mensajes multimedia de otros usuarios, Distribución de noticias, Recepción de publicidad, Integración de comunicación vocal en aplicaciones, Distribución de vídeo (streaming), Localización de flotas de autobuses, camiones, etc. • Comunicaciones IP para servicios de seguridad públicos: Policía, Bomberos, Ambulancias (monitorización de enfermos).



1era. División del Prefijo Para el Plan de Direccionamiento

Del prefijo 2001:1330::/30 se forman cuatro sub-prefijos /32:

Prefijo /30	Prefijos /32	Uso
2001:1330:: /30	2001:1330::/32	Anillo Interoceánico, R.A.I., Red Institucional, VoIP, Gestión, VPN/L3, VSAT, Tunnel Broker, Metro Ethernet, GPRS y 3G
	2001:1331::/32	WiMAX
	2001:1332::/32	iMAP y ADSLxCentral
	2001:1333::/32	IP DSLAM y DSLAM



1era. División del Prefijo Para el Plan de Direccionamiento

Del prefijo 2001:1330:6000::/36 caso 3G

Bits	Categoría	Red	Prefijo IPv6	Comentario
/36	3G		2001:1330:6000::/36	Se divide en prefijos /64.
/40	Usuarios	Prefijo 1	2001:1330:6000::/40	Se asigna un /64 a cada PDP IPv6.
/64		Prefijo 1	2001:1330:6000:0000::/64	
..		
/64		Prefijo 16.777.216	2001:1330:60FF:FFFF::/64	
/40		Infraestructuras		
/48	Red Transporte		2001:1330:6100::/48	
/48	IMS		2001:1330:6101::/48	
/48	UTRAN		2001:1330:6102::/48	
/48	Red Servicios		2001:1330:6103::/48	
..				
/40	Libre		2001:1330:6200::/40	
..				
/40	Libre		2001:1330:6F00::/40	



Implementando IPv6 sobre una Red MPLS/IPv4 ya existente

Servicios avanzados de red que pueden desplegarse de manera más eficiente usando IPv6:

Usar encaminamiento IPv6 nativo.

Usar encaminamiento IPv6 nativo y MPLS para IPv6.

Aprovechar la infraestructura MPLS/IPv4 para el reenvío de tráfico IPv6.

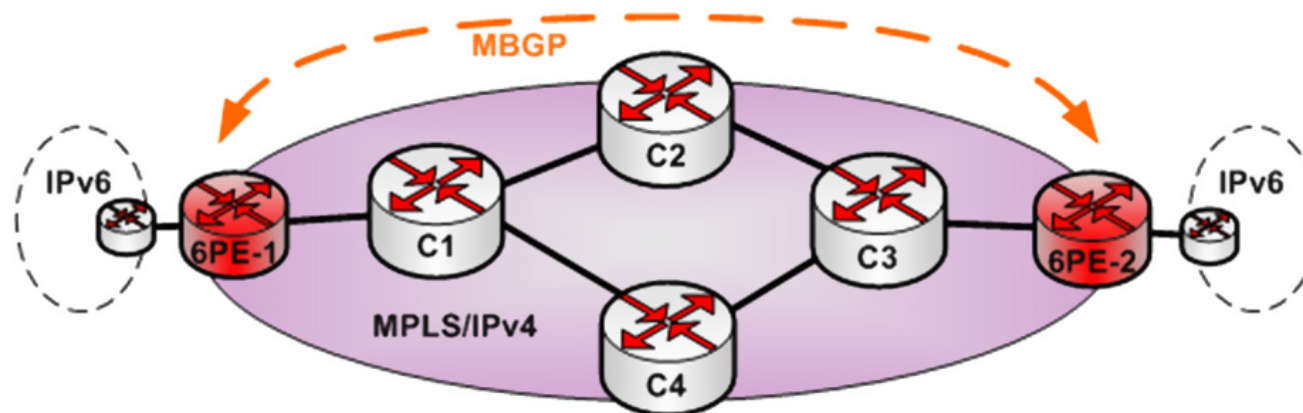
Bajo este esquema se pueden diferenciar varios métodos:



Implementando IPv6 sobre una Red MPLS/IPv4 ya existente

Métodos:

Usar IPv6 Provider Edge Routers (6PE): Los 6PE o router del borde de la nube MPLS/IPv4 deben ser de doble-pila y soportar Multiprotocol-BGP [RFC4760].



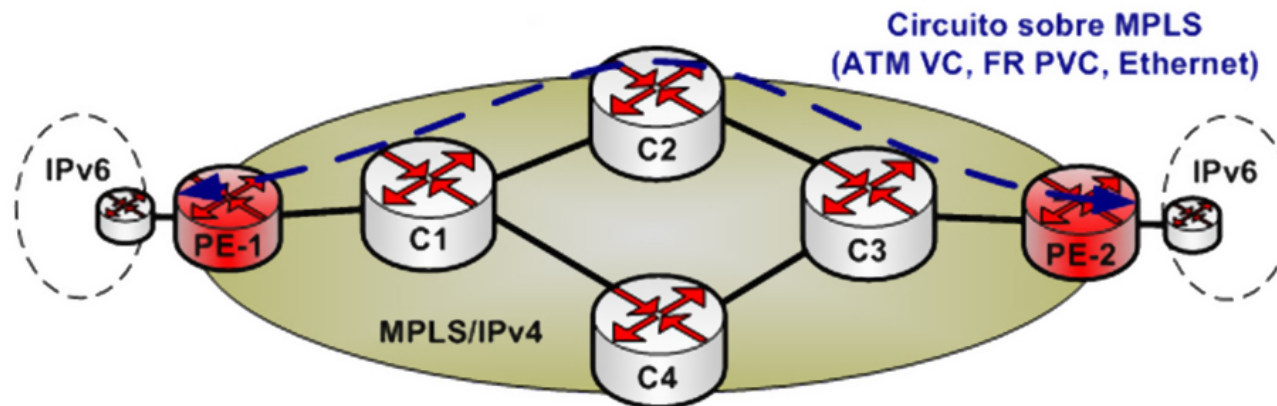
3.1) Usando 6PE



Implementando IPv6 sobre una Red MPLS/IPv4 ya existente

Métodos:

Usar Circuitos de Transporte sobre MPLS: Se crean interfaces dedicadas mediante circuitos estáticos configurados sobre MPLS (AToM – Any Transport over MPLS o EoMPLS Ethernet over MPLS). No requiere cambios de configuración en los encaminadores de la nube MPLS/IPv4. Este es un mecanismo estático y no escalable.



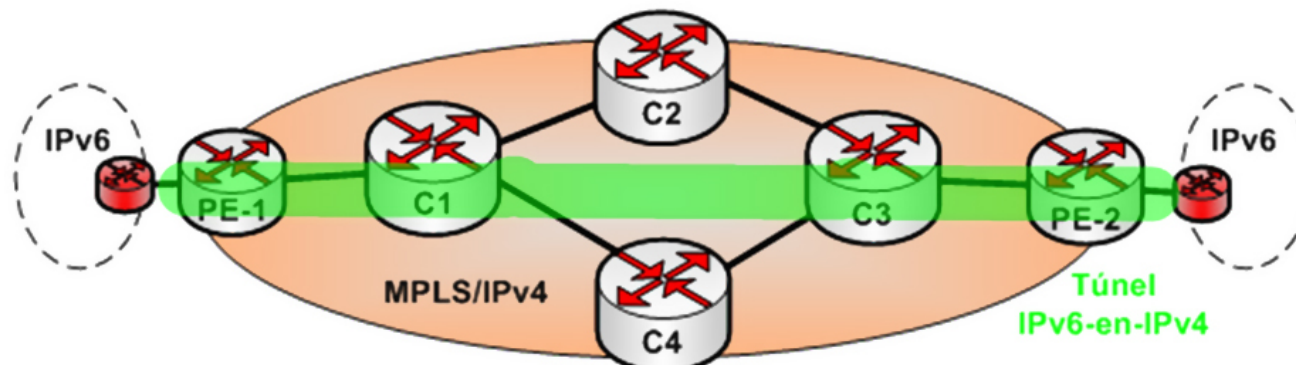
3.2) Usando Circuitos sobre MPLS



Implementando IPv6 sobre una Red MPLS/IPv4 ya existente

Métodos:

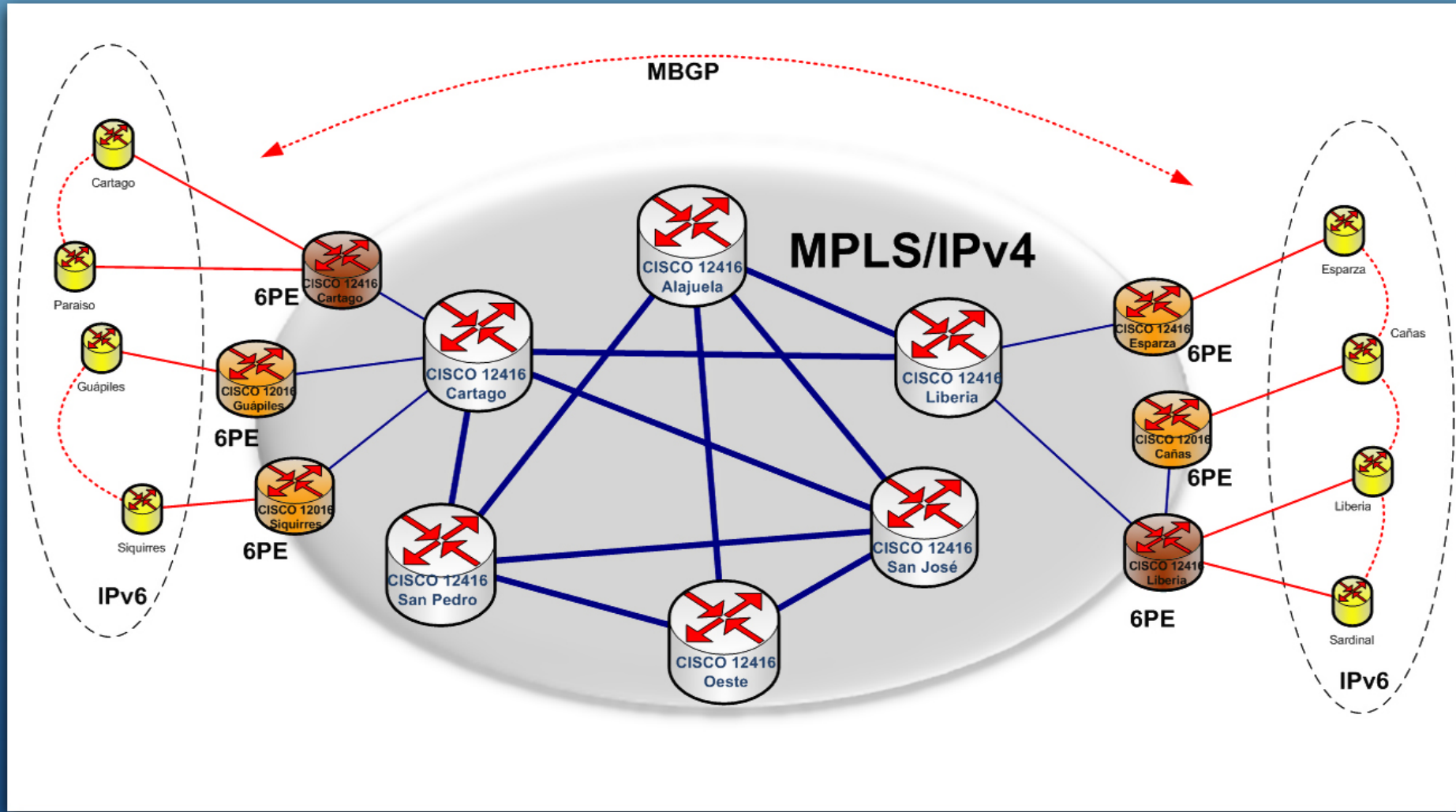
Usar túneles en los Encaminadores del Usuario: Los routers de los usuarios son los encargados de establecer túneles IPv6-en-IPv4 entre las redes IPv6, de forma totalmente transparente a la red MPLS/IPv4. Este es un mecanismo estático y no escalable.



3.3) Usando Túneles desde los Usuarios



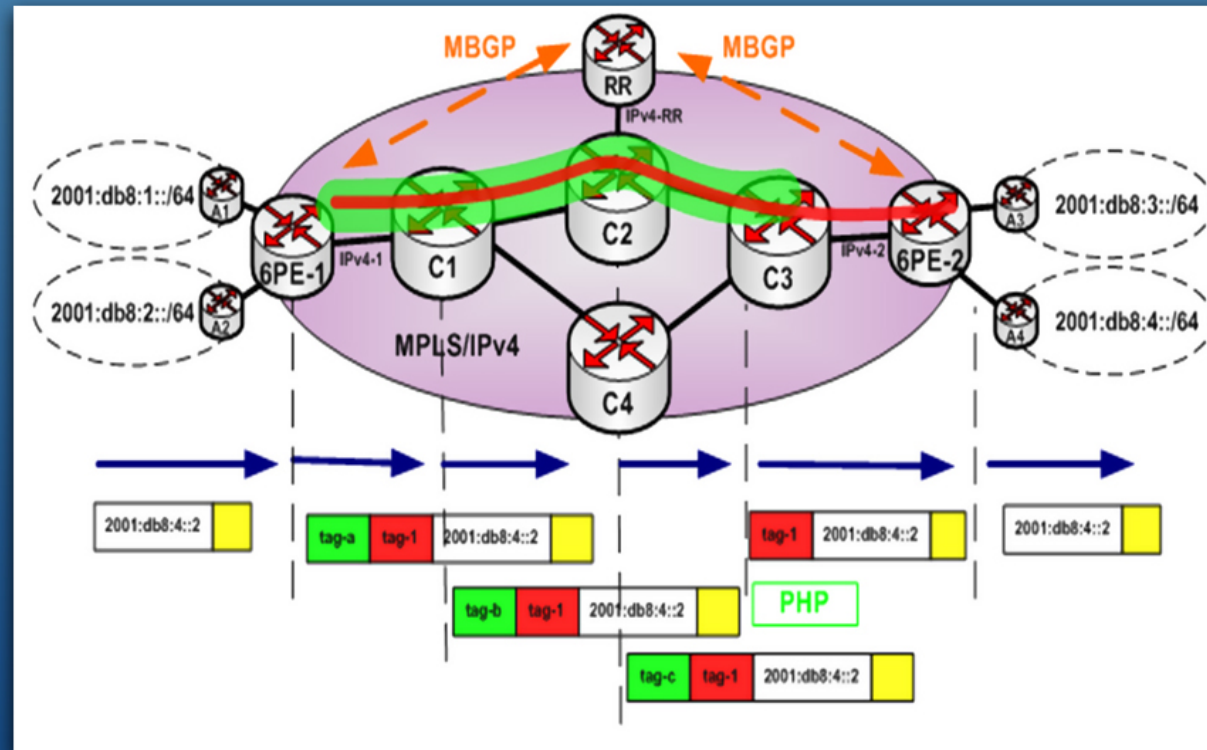
Aprovechar la infraestructura MPLS/IPv4



Detalles de la Implementación de MPLS (6PE)

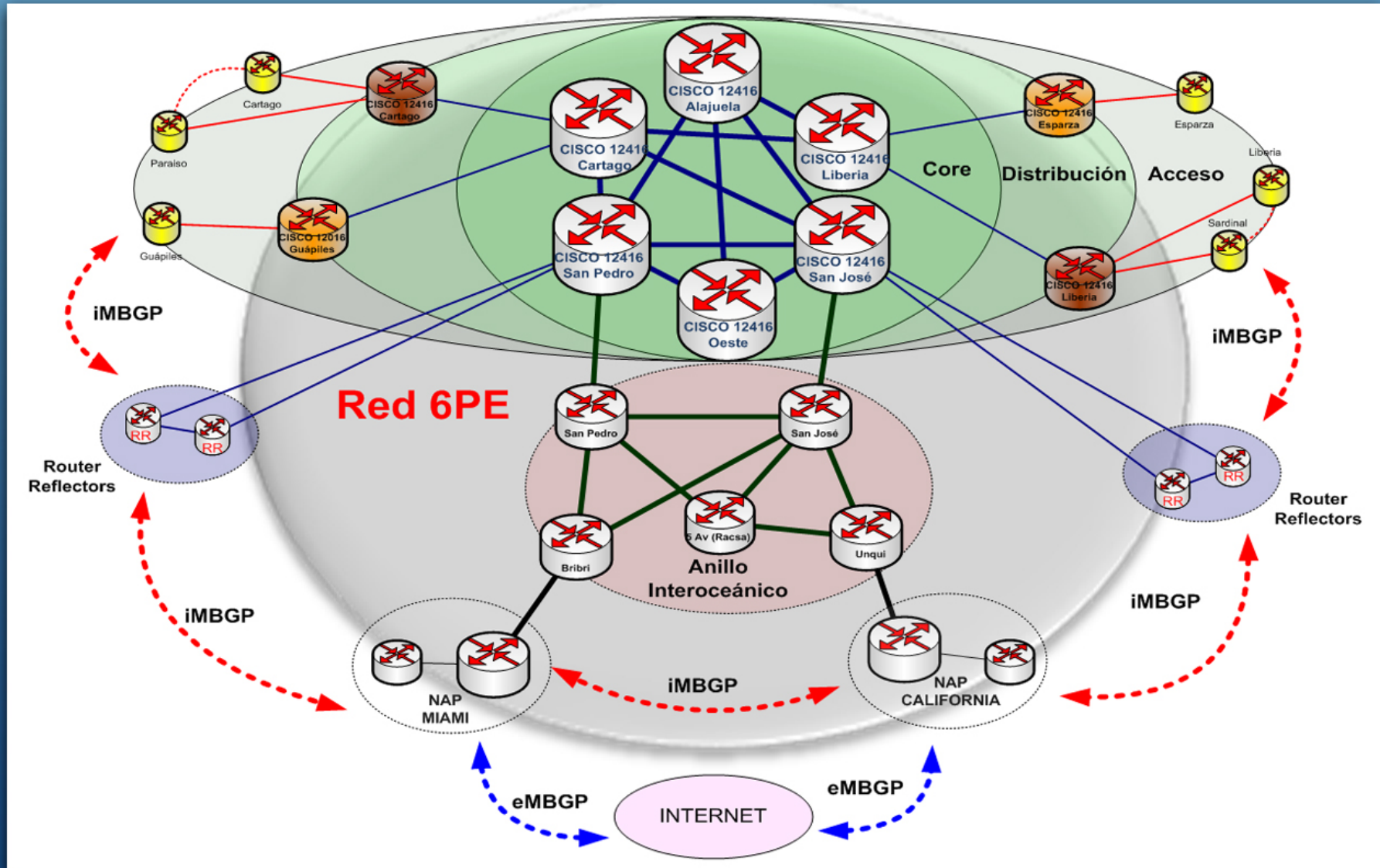
Cuando un nodo de la subred 2001:db8:2::/64 conectada a A2 manda un paquete con dirección a la subred 2001:db8:4::/64 conectada a A4, al llegar al encaminador 6PE-1, éste le añade dos etiquetas, la interior es la etiqueta IPv6 anunciada por PE-2 y la exterior es la etiqueta MPLS/IPv4 que tiene asignada para el camino (LSP-Label Switched Path) hacia IPv4-2.

En el caso del I.C.E. se utiliza la técnica PHP (Penultimate Hop Popping) que elimina la etiqueta MPLS exterior en el penúltimo salto. El paquete IPv6 llega a 6PE-2 solamente con la etiqueta IPv6 que se usa para reenviar de forma rápida hacia la interfaz correcta sin ninguna etiqueta. A4 recibe el paquete original y lo entrega en la subred 2001:db8:4::/64.



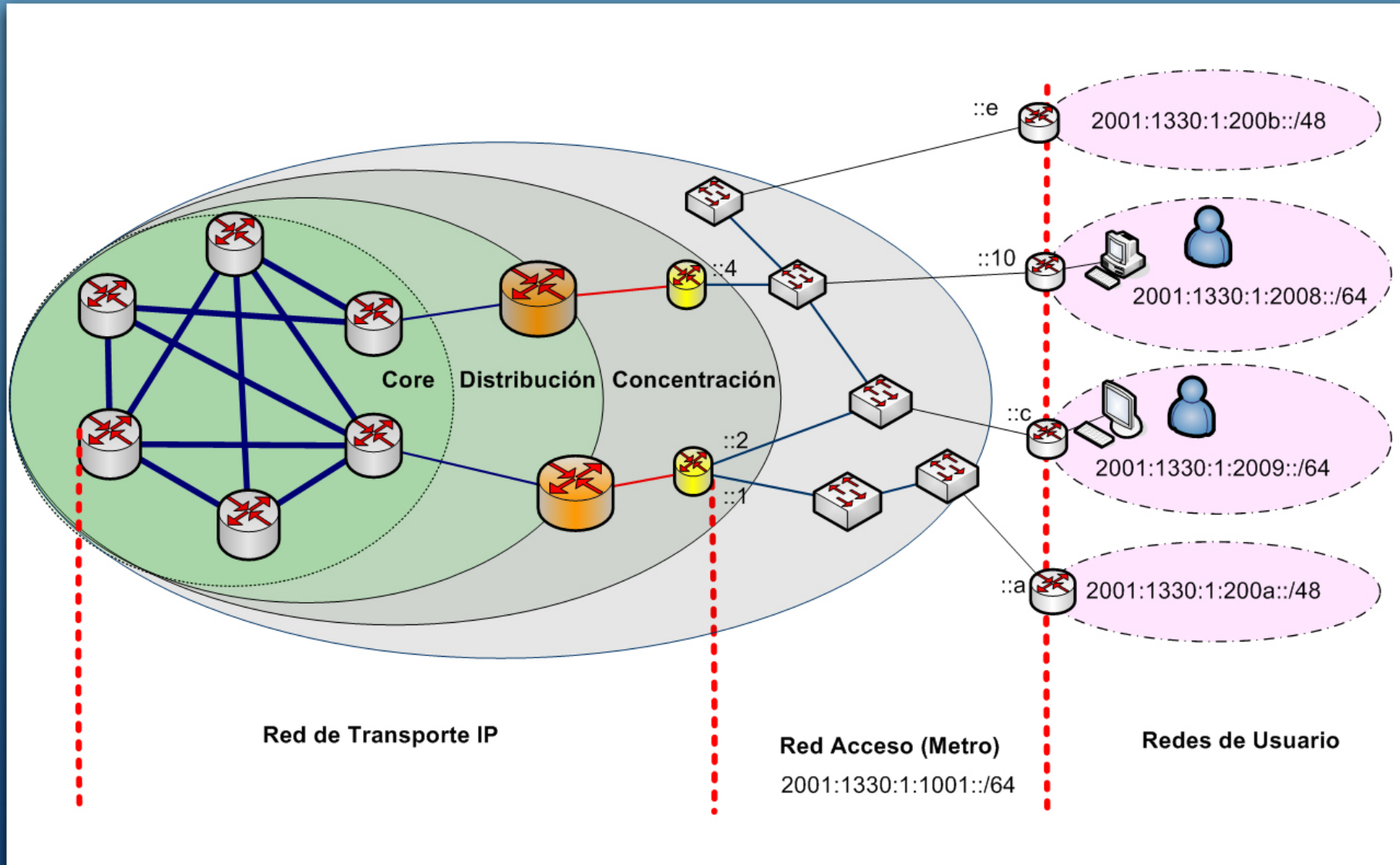


Esquema de la Red IPv6: 6PE y Encaminamiento BGP



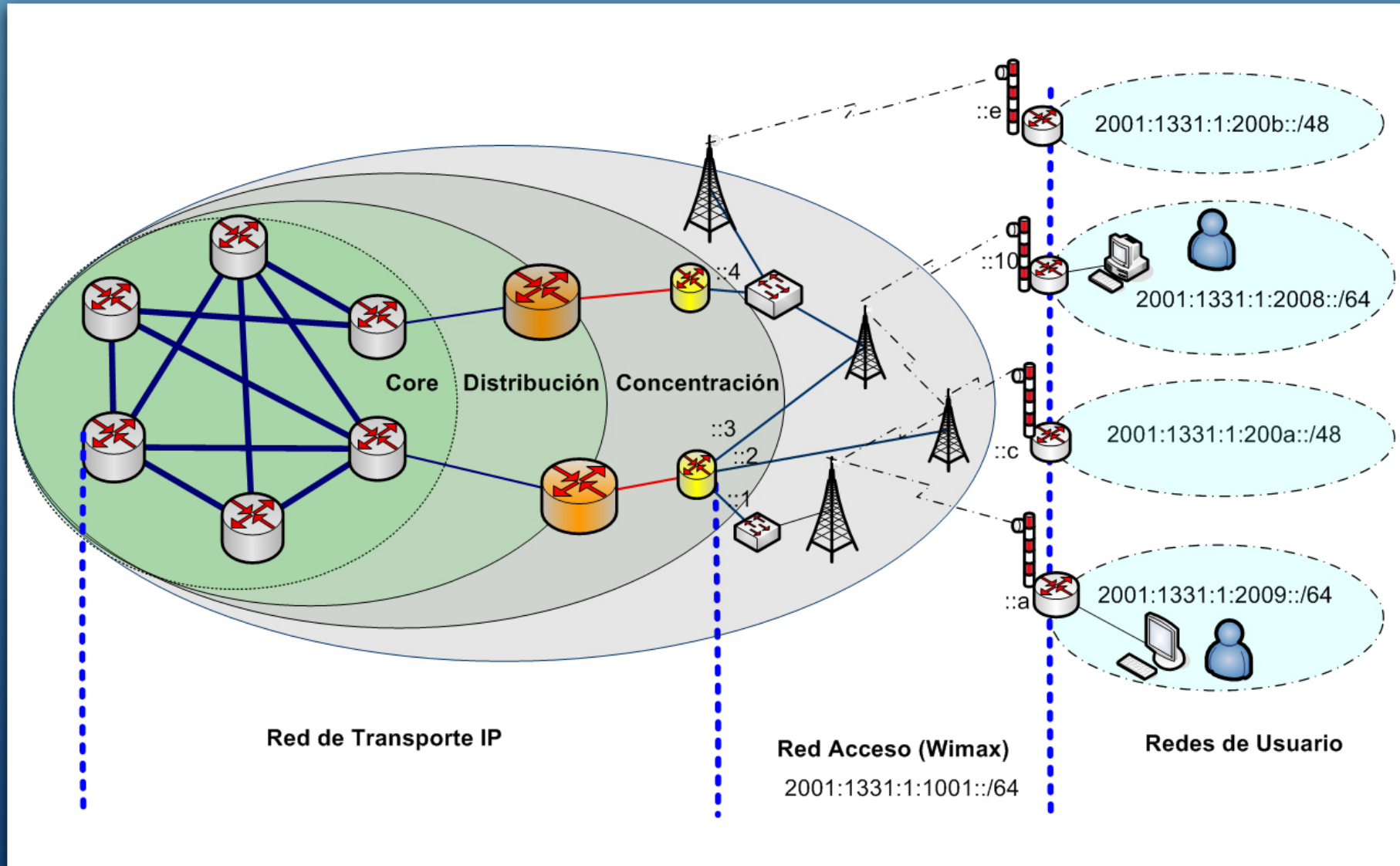


Esquema Metro Ethernet con IPv6





Esquema WiMAX





Preguntas



Direccionamiento IPv6 ICE



Muchas Gracias