



ESTUDIO SOBRE *NETWORK ACCESS POINTS* (Puntos de Intercambio de Tráfico en Internet)

"ANALISIS DE LA SITUACIÓN DEL NAP A NIVEL EE.UU. Y
LATINOAMERICA"
ADS N°00014-2006/OSIPTEL

Marzo 2007

- El Informe
- Objeto de Estudio
- Aspectos técnicos
- Comparativa de países bajo análisis
- Estudio de casos
- Tendencias
- Aspectos Regulatorios
- Conclusiones y Recomendaciones



Conocer la situación actual, características, servicios ofrecidos, problemática de los NAP de EE.UU. (NAP de las Américas), y Latinoamérica (Chile, Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador, y Perú), sugerencias de solución de los problemas encontrados.

ANALISIS DE:

- ✓ **Aspectos técnicos y Arquitectura** de los NAPs (formas de conexión, infraestructura requerida, configuración de la interconexión, administración de los recursos de red para el intercambio de tráfico -ancho de banda de los enlaces, equipos de red, etc.).
- ✓ **Aspectos organizacionales** (régimen operativo y obligaciones de los asociados/propietarios/clientes del NAP, conformación de propiedad del NAP entre los asociados, neutralidad de la administración del NAP).
- ✓ **Aspectos económicos** (costos de conexión y distribución, beneficios por membresía, aportes periódicos, penalidades, etc.).
- ✓ **Participación / intervención estatal** (existe o no regulación, si existe comentar sobre los aspectos regulatorios).
- ✓ **Servicios** que ofrece (peering, tránsito, colocación, hosting, data center, etc).
- ✓ **Estándares de calidad** de servicio (latencia o retardo, tasa de ocupación del enlace, tasa de pérdida de paquetes, software requerido para la medición, y demás estadísticas comúnmente usadas para medir el intercambio de tráfico).
- ✓ **Situación y problemática** de cada uno.
- ✓ **Empresas miembros.**
- ✓ **Acuerdos.**
- ✓ **Otros** que sean de relevancia.
- ✓

TABLA DE CONTENIDOS

1. Resumen Ejecutivo
2. Metodología de Análisis
 - 2.1. Modelo de Análisis General
 - 2.2. Metodología utilizada
3. Internet: *peering* y tránsito
 - 3.1. Los inicios de Internet y el protocolo TCP/IP
 - 3.1.1. El origen
 - 3.1.2. Nacimiento del TCP/IP
 - 3.1.3. Características del TCP/IP
 - 3.1.4. De ARPANET a NSFNET
 - 3.1.5. NFSNET es forzada al cambio
 - 3.1.6. Las primeras asociaciones de intercambio de tráfico
 - 3.2. Internet hoy
 - 3.2.1. La era post-NFSNET
 - 3.2.2. Arquitectura jerárquica
 - 3.2.3. NAP. Una definición
 - 3.2.4. Una definición más tecnológica
 - 3.2.5. *Peering* y tránsito
 - 3.2.6. Definiendo Internet desde el *peering* y el tránsito. Los TIER-1.

- 4. Perspectiva general de los *Network Access Points*
- 4.1. Necesidad de los NAPs
- 4.2. Características de los NAPs
 - 4.2.1. Antecedentes FIX versus CIX
 - 4.2.2. Intercambio de tráfico comercial en Internet
 - 4.2.3. Aproximación a la configuración física de un NAP
- 4.3. Intercambios de tráfico directos: una alternativa a los NAPs
- 4.4. Los NAPs en el escenario general de las redes (globales) IP
 - 4.4.1. Retos en el Direccionamiento IP
 - 4.4.2. Algunas soluciones al Direccionamiento IP
 - 4.4.3. Técnicas de Direccionamiento y asignación IP
 - 4.4.3.1. Las Clases de direcciones IP
 - 4.4.3.2. *Subnetting* IP
 - 4.4.3.3. Máscara de subred de longitud variable-VLSM
 - 4.4.3.4. Enrutamiento entre dominios sin clase (CIDR)
 - 4.4.4. Fundamentos de los protocolos de Enrutamiento
 - 4.4.4.1. Sistemas Autónomos
 - 4.4.4.2. Conceptos de Protocolos de Enrutamiento
 - 4.4.4.3. Tipos de Protocolos de Enrutamiento
 - 4.4.4.4. División del mundo en Sistemas Autónomos
 - 4.4.5. Protocolo de *gateway* fronterizo, versión 4
 - 4.4.5.1. Historia y características del BGP-4
 - 4.4.5.2. Cuándo usar BGP
 - 4.4.5.3. Cómo trabaja BGP
 - 4.4.6. Control de los Sistemas Autónomos de gran potencia: *Route Reflector*
 - 4.4.6.1. Horizonte dividido BGP
 - 4.4.6.2. Reflectores de Ruta
 - 4.4.6.3. Ventajas

5. Países bajo estudio

5.1. Penetración

5.1.1. Penetración de uso

5.1.2. Penetración de acceso

5.2. Precios

5.3. Cuotas de mercado

6. Estudio de casos

6.1. Segmentos-tipo utilizados

6.2. Argentina

6.2.1. Características del NAP CABASE y la "Crisis del ancho de Banda" (2004)

6.2.2. Descripción técnica

6.3. Brasil

6.3.1. NAP do Brasil

6.3.2. NAP Brasil

6.3.3. NAP SIRX

6.3.4. NAP Diveo

6.4. Chile

6.4.1. Características del NAP Chile

6.4.2. Descripción técnica

6.4.3. El NAP Chile y la VoIP

6.5. Colombia

6.5.1. Características del NAP Colombia

6.5.2. Descripción técnica

6.6. Ecuador

6.6.1. Características del NAP Ecuador

6.6.2. Descripción técnica

6.7. Perú

6.7.1. Características del NAP Perú

6.7.2. Descripción técnica

6.7.3. Características del NAP Lima

6.7.4. Descripción técnica

6.7.5. La Red Académica Peruana

6.8. USA

6.8.1. USA: el Gran *Backbone* IP mundial

6.8.2. NAP de las Américas

6.9. Otros

7. Análisis Comparativos

7.1. Topología

7.2. *Peering*

7.3. Tránsito

7.4. Filtrado

7.5. Equipamiento de red

7.6. Capacidad de puertos ofrecida

7.7. Servicios de valor agregado y nuevos negocios

7.8. Requisitos técnicos mínimos para ingresar

7.9. Tipos de membresía

7.10. Miembros institucionales

7.11. Personalidad Jurídica

7.12. Precios y Costos, la influencia del tráfico cursado

8. Tendencias observadas

8.1. Los nuevos puntos de la(s) nueva(s) Internet(s)

8.2. NAP Regionales

9. Aspectos regulatorios

10. Conclusiones y recomendaciones

10.1. Conclusiones

10.2. Recomendaciones

10.3. Consecuencias de las Recomendaciones

10.3.1. Actuar desde una política de mínima regulación

10.3.2. Afección de la Calidad

10.3.3. Protección de la Neutralidad de Red

10.3.4. Hacia la Interconexión por capacidad

10.4. Algunos escenarios, acciones y medidas posibles

10.4.1. Tráfico Nacional cursado como Internacional

10.4.2. Tráfico Nacional originado por ISPs pequeños

10.4.3. Implementación técnica del *peering* multilateral

10.4.4. Calidad de los enlaces

10.4.5. Igualdad en el ancho de banda provisto por cada operador

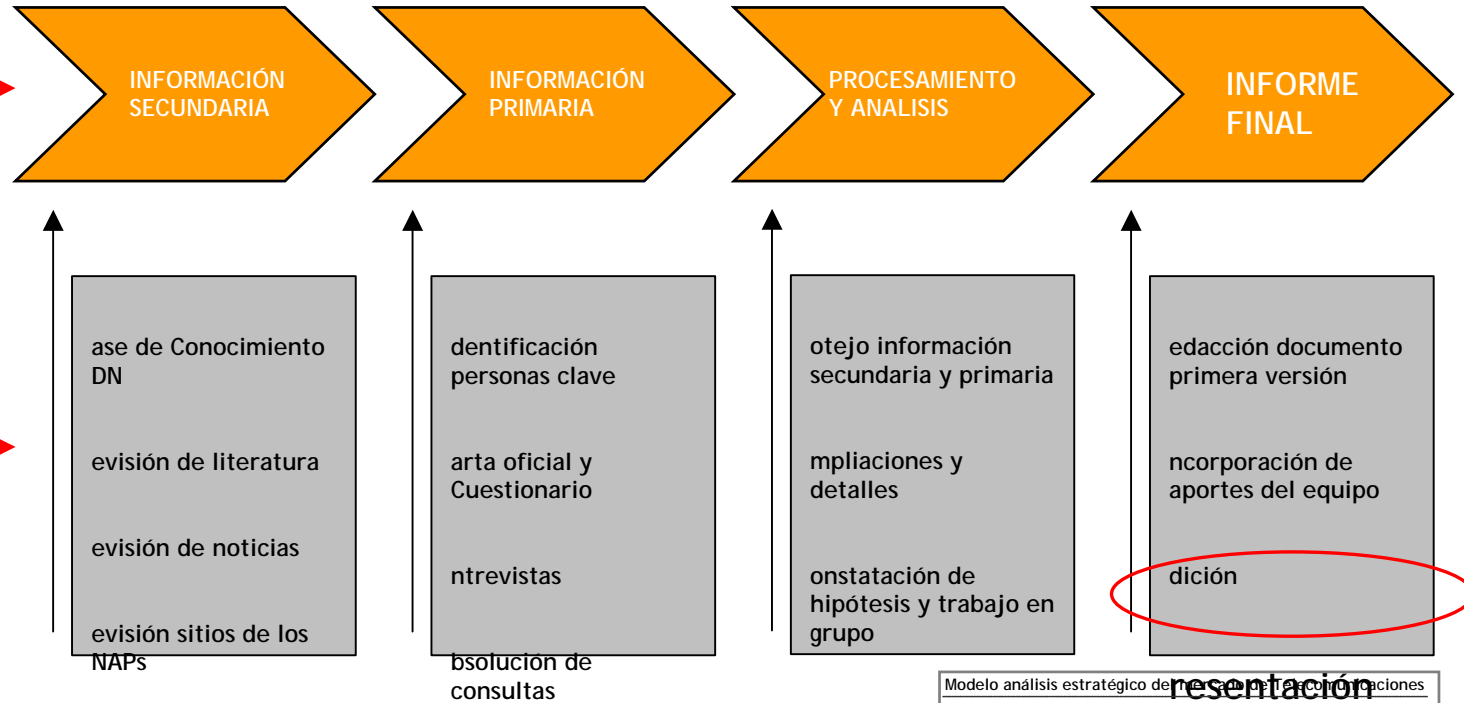
10.4.6. Obligatoriedad de aceptar a miembros en el NAP (que cumplan requisitos)

10.4.7. Establecimiento de costos de ingreso y cuotas mensuales

Equipo Consultor

Proceso de agregación de valor y conocimiento

- >Ex-Presidente de NAP
- >Técnico con más de cinco años de experiencia en NAP
- >Profesor universitario en redes de nueva generación
- >Economista Senior con solvencia en el sector de las Telecomunicaciones
- >Economista Junior con conocimientos relevantes del sector



Siempre sin perder de vista el enfoque de análisis propio de nuestra firma, reiterado en nuestras diferentes consultorías a OSIPTEL y sobradamente conocido.



Para el **intercambio de tráfico local o regional** y como elemento que permite una estructura más horizontal algunos operadores han decidido organizar “centros de intercambio”, “nodos neutros” o “puntos de encuentro” llamados NAPs (*Network Access Point*), PIT (Puntos de Intercambio) o IXs (*Internet eXchanges*) los cuales permiten la interconexión entre ISPs y carriers o entre ellos

a) El NAP es un **lugar físico** donde varios ISPs o IBPs se conectan, para poder enrutar e intercambiar información entre ellos mismos u otros terceros, dependiendo de los tipos de **acuerdos**, sean estos **económicos u asociativos**, que se hayan establecido entre sus miembros.

b) El NAP **es un switch** de alta velocidad o bien una **red de switches** u otros elementos de nueva generación a los que pueden estar conectados un cierto número de *routers* para intercambiar tráfico.

c) El NAP es también una organización, un acuerdo, un convenio, dispone de alguna **realidad jurídico-normativa**.

(adelante, en la presentación técnica volveremos sobre alguno de estos conceptos)

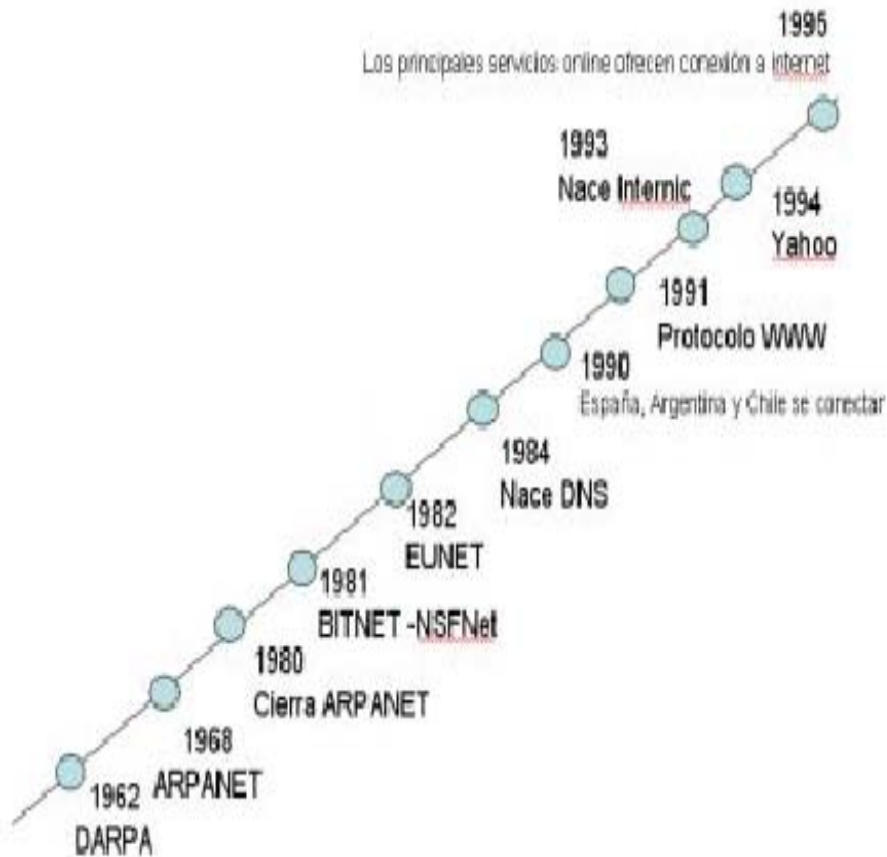
Desde el origen de Internet y el nacimiento del protocolo TCP/IP, la **necesidad de intercambio de tráfico** entre las diferentes redes que la componen es connatural a la propia **esencia de la Red de redes**. Siendo al cabo un conjunto de redes que convergen y con ello utilizan el mismo protocolo, **Internet puede conceptualizarse** a través de cómo dichas redes se enlazan principalmente **por medio de dos ideas:**

peering y tránsito.

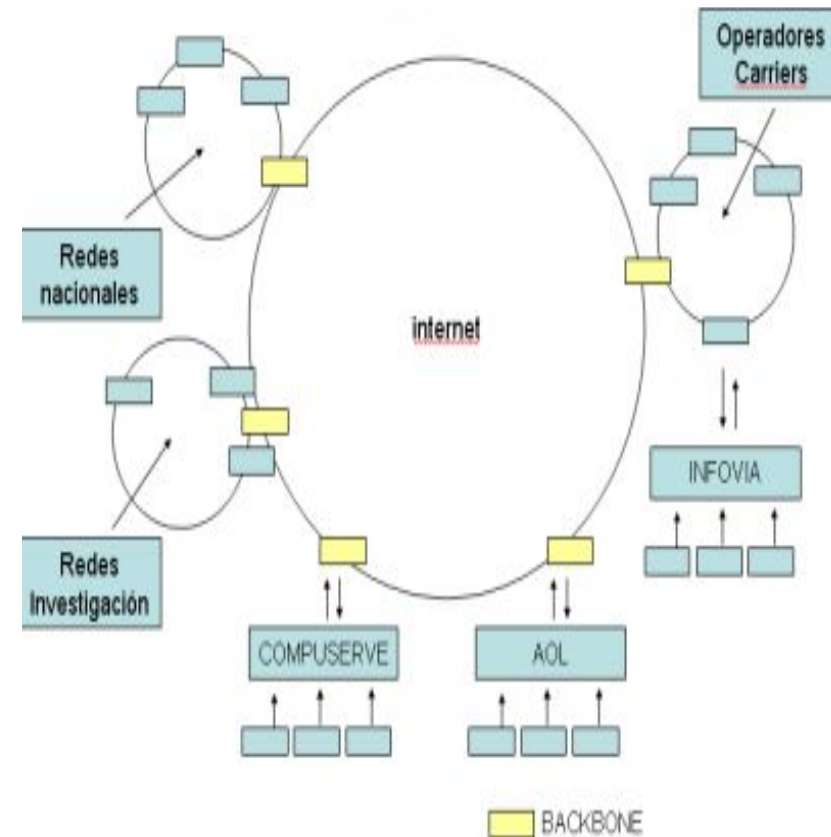
- 60´s: DARPA comenzó una asociación con universidades de los Estados Unidos y otros organismos de investigación para el desarrollo de nuevas tecnologías de comunicación de datos.
- 1969: comenzó a funcionar una versión experimental de ARPANET con cuatro nodos. Los protocolos iniciales de esta red eran lentos y solían sufrir de frecuentes problemas.
- 1974, Vinton G. Cerf y Robert E. Khan propusieron un nuevo núcleo de protocolos, base para los siguientes desarrollos del *Protocolo de Internet* (IP) y del *Protocolo de Control de Transmisión* (TCP).
- 1980-1983: Migración de los hosts de ARPANET al nuevo conjunto de protocolos.
- El conglomerado de redes de investigación, académicas y gubernamentales, combinado con el núcleo de la red ARPANET, fue el principio de lo que llegaría a ser conocido como Internet.
- **ARPANET dejó de prestar servicio en 1989.**

- La utilidad de ARPANET dio origen a problemas de escalabilidad (congestión de los enlaces). Como resultado de ello, la *Nacional Science Foundation* de Estados Unidos comenzó el desarrollo de la NSFNET.
- **1986**: NSFNET crea una arquitectura de red más distribuida, esta conectaba campus universitarios y organizaciones de investigación con redes regionales, que se conectaban por turnos a un *backbone* de red principal. Los enlaces originales de 56 Kbps se actualizaron en 1988 a los enlaces T1 más rápidos (1,544 Mbps).
- **90´s**: La NSFNET es forzada al cambio. Intereses comerciales y de propósito general clamaban por el acceso a la red, y los *Proveedores de Servicio de Internet* (ISP) emergían para dar cabida a dichos intereses.
- **La NSFNET dejó de prestar servicio en abril de 1995.**

Prehistoria (antes de 1995)

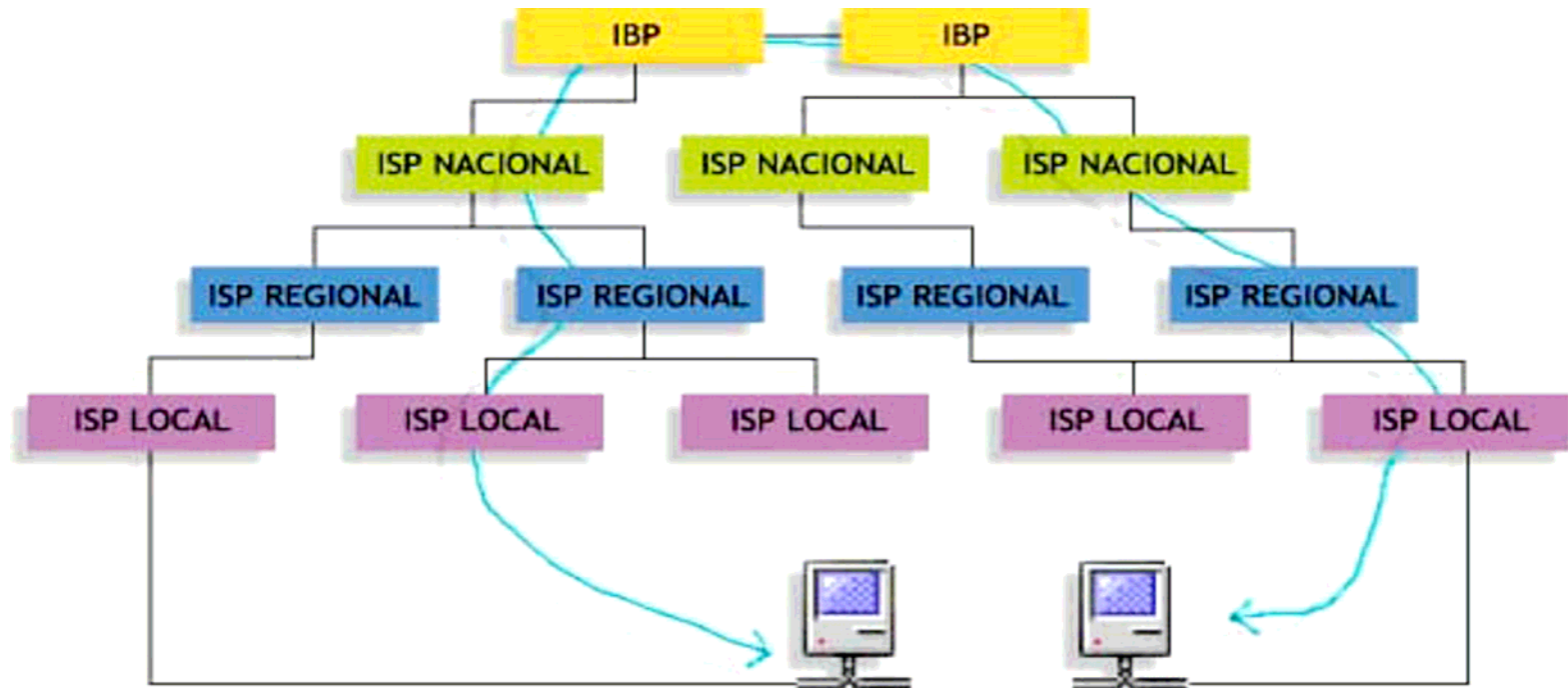


1995, agrupación de grandes redes



- La arquitectura TCP/IP agrupa **bancos de redes**, creando una red mayor llamada Internet. Para un usuario, Internet aparece, como una única red compuesta por todos los *host* conectados a cualquiera de los nodos que la forman.
- Los protocolos de TCP/IP se diseñaron para ser **independientes** del *hardware* del *host* o de su sistema operativo, así como de las tecnologías de los medios y los enlaces de datos.

- La infraestructura de Internet hoy es el **progreso desde una red principal** (NSFNET) a una **arquitectura más distribuida** operada por proveedores comerciales (miles), conectados mediante grandes “puntos de intercambio de red” .
- El *backbone* actual de Internet es un conjunto de proveedores de servicios que tienen puntos de conexión llamados **POP** (puntos de presencia) sobre múltiples regiones.

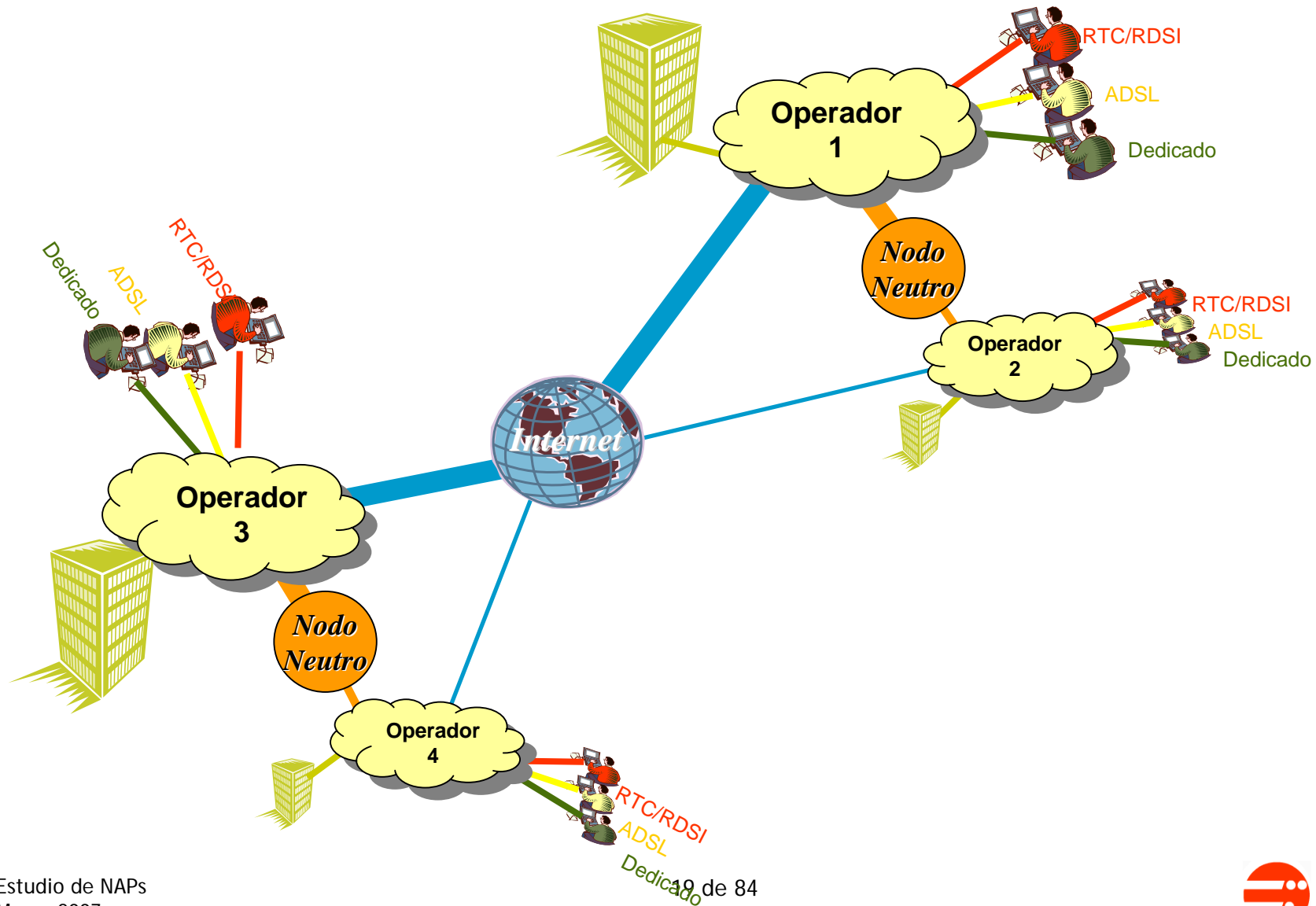


- IBPs (Internet Backbone Providers), proveedores globales de servicio de Internet y quienes, por medio de acuerdos económicos de diferentes tipos, están **interconectados con otros IBPs** a quienes consideran sus **pares**. Los IBPs son realmente los **mayoristas del mercado** de servicio Internet.
- Cada ISP es cliente de uno o más ISPs de nivel superior **comprando o intercambiando acceso a mayores partes en la red**.

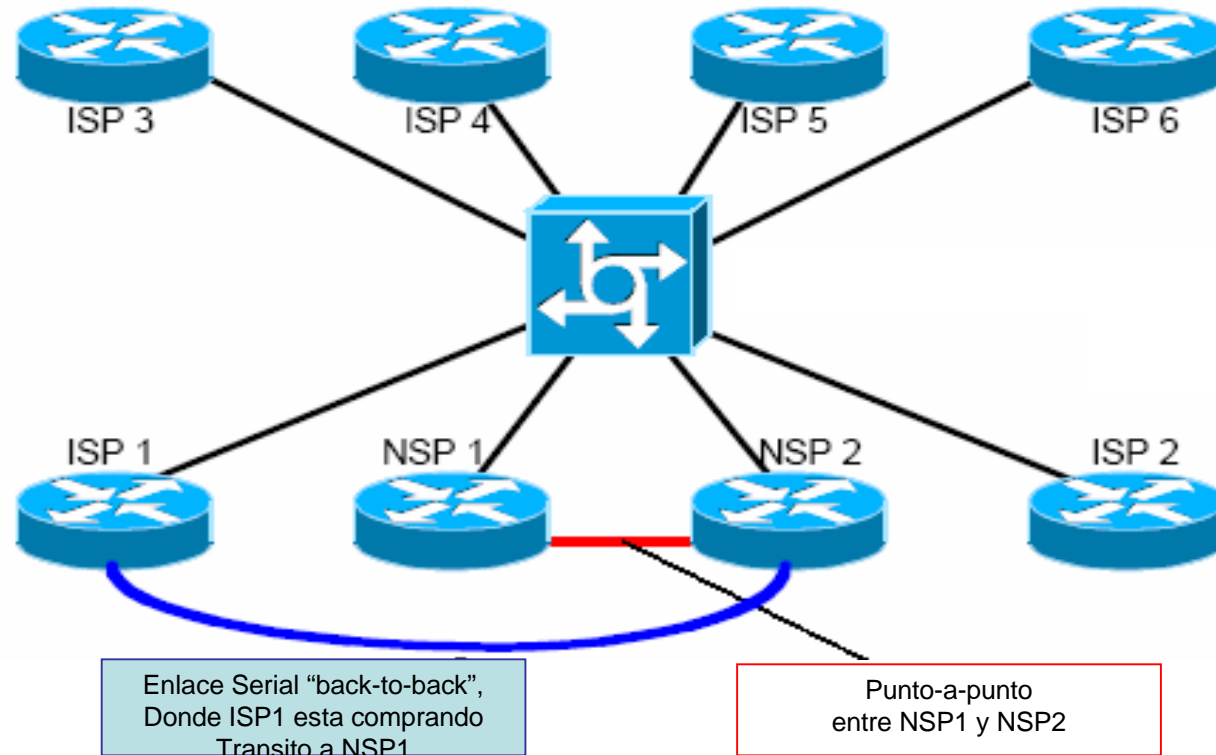
- Para el **intercambio de tráfico regional**, lo que permite una estructura más horizontal, los ISPs organizan “centros de intercambio”, “nodos neutros” o “puntos de encuentro” llamados **NAPs** (*Network Access Point*) o **IXs** (*Internet eXchanges*), los cuales permiten la interconexión entre ISPs y carriers, generalmente a igual nivel jerárquico.
- Estos NAPs permiten a los pequeños y medianos ISPs poder intercambiar el tráfico de sus usuarios, sin tener que recurrir al nivel superior de la estructura jerárquica como lo son ISPs nacionales e IBPs.

Aspectos Técnicos

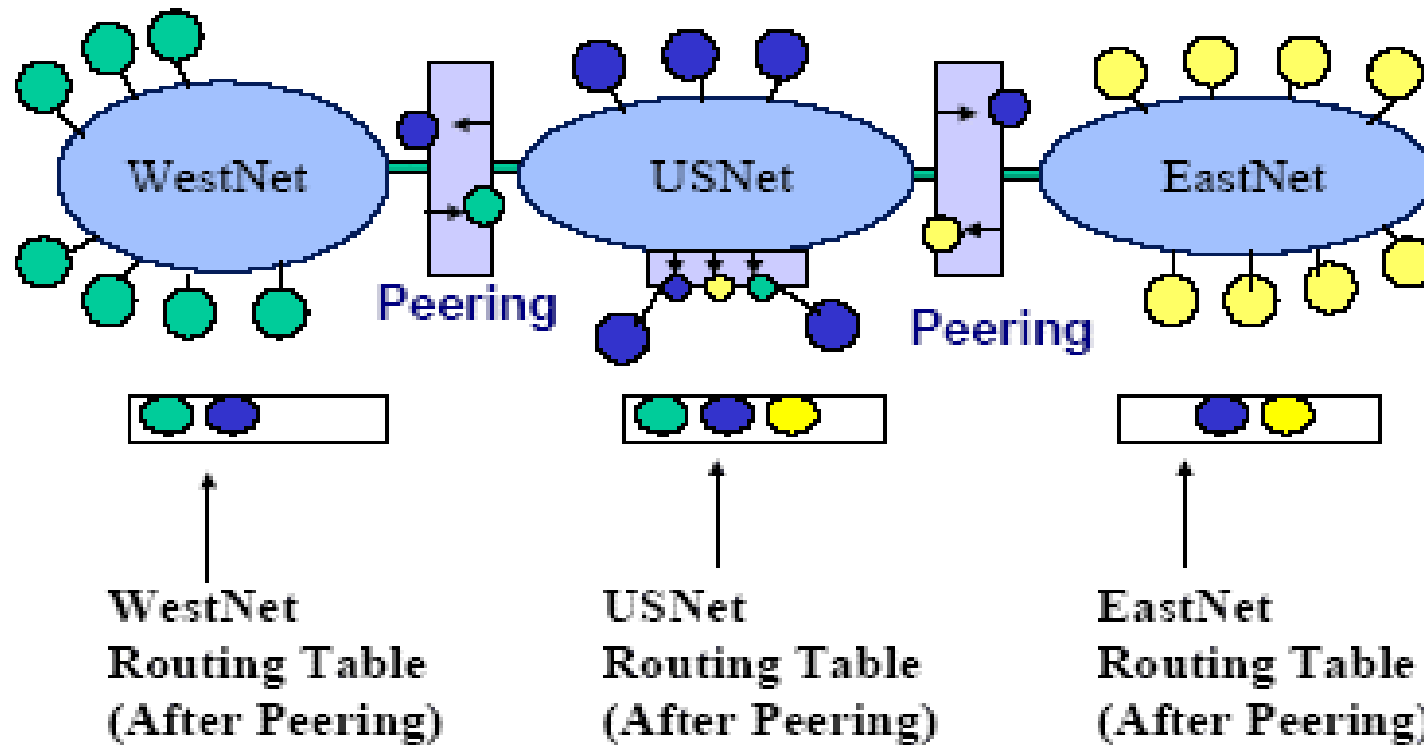
Definiciones



El NAP es un **lugar físico (switch o conjunto de switches)** donde varios ISPs o IBPs se conectan, para poder enrutar e intercambiar información entre ellos mismos u otros, dependiendo esto de los tipos de acuerdos que se hayan establecido entre sus miembros.

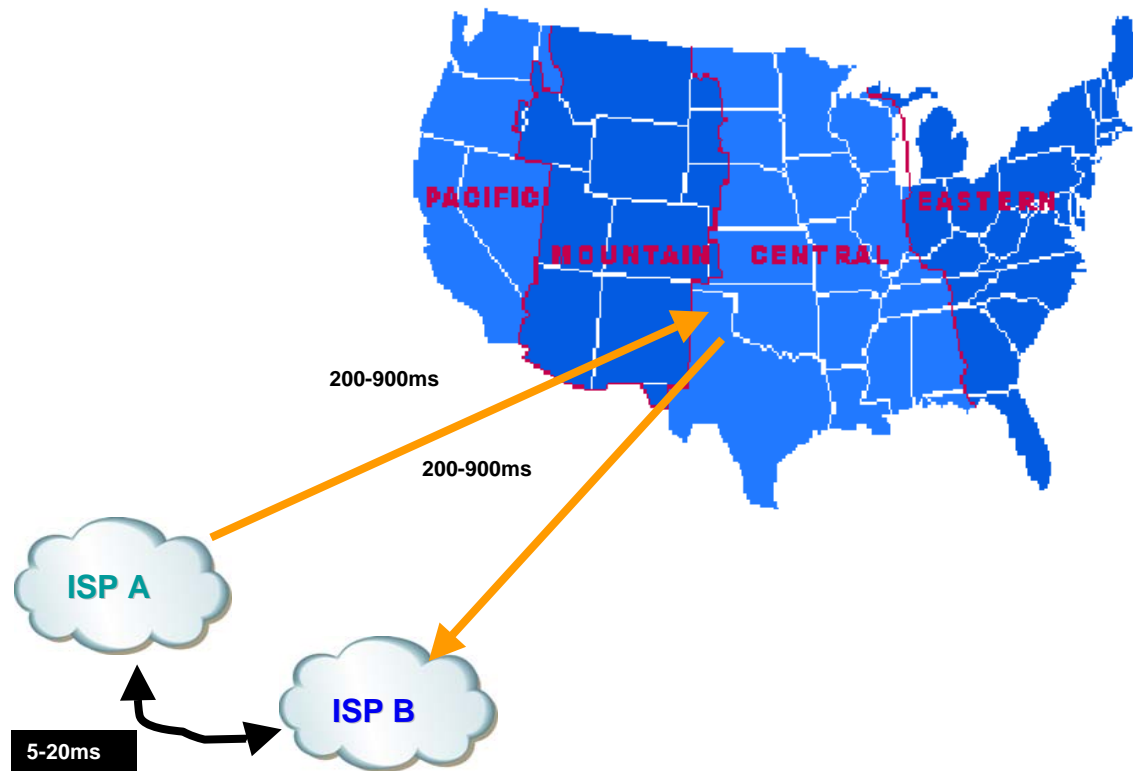


- los acuerdos que existen entre los miembros de un NAP pueden ser acuerdos **bilaterales de pares** (*bilateral peering agreements*) o acuerdos **multilaterales de pares** (*multilateral peering agreement*) en donde existe un intercambio de información sin ningún tipo de remuneración económica.
- Además de este tipo de acuerdos para permitir el intercambio de tráfico entre ISPs, algunos NAPs permiten la compra de ancho de banda de otros ISPs, es decir permite la reventa de tráfico, un concepto denominado **tránsito**.



Fuente: William B. Norton

Calidad y el costo de transferencia de datos, son inversamente proporcionales a la distancia que tenga que recorrer la información.



Comparativa de países bajo análisis

A efectos metodológicos, resultó adecuado conocer cómo se encontraba a grandes rasgos el mercado de Internet, **en especial el de Banda Ancha** (debido a su consumo de tráfico comparativo mucho mayor que la Banda Angosta). Para ello realizamos el **análisis de los principales índices** que nos interesaron, como son penetración (estado de Internet respecto a usuarios), precios y concentración de operadores (**en el extremo un único operador local, no necesitaría un NAP local**)

Países seleccionados 2005

Penetración de uso de internet (%)

Países	Penetración (%)
EE.UU.	63%
Chi	18%
Arg	18%
Per	16%
Bra	12%
Col	10%
Ecu	5%

Fuente: UIT, World Economic Outlook Database

Países seleccionados 3T06

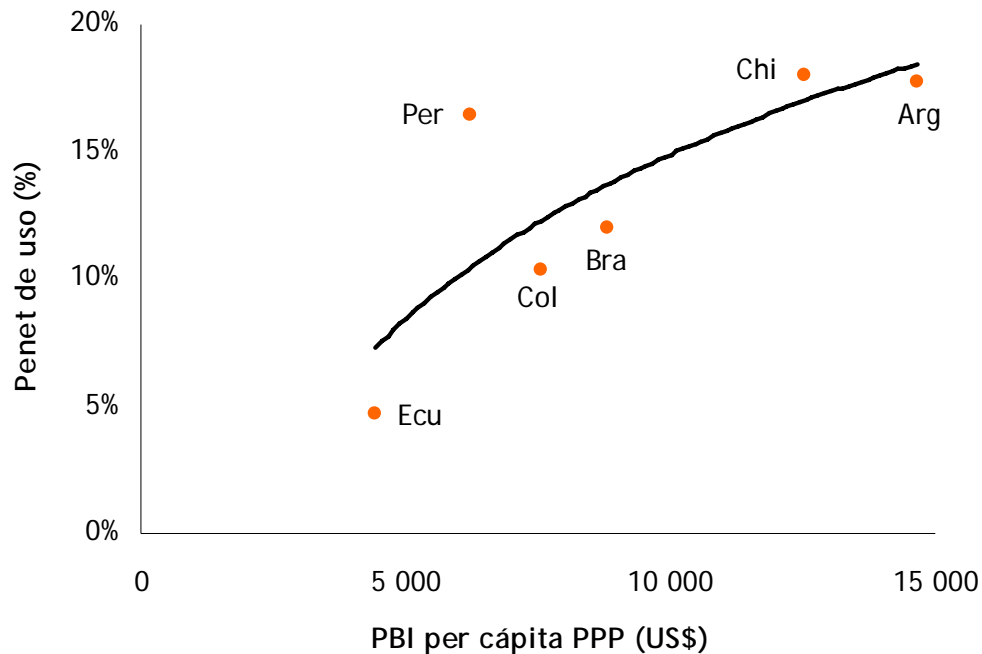
Penetración de banda ancha (%)

Países	Penetración (%)
EE.UU.	17,0%
Chi	6,0%
Arg	3,4%
Bra	2,7%
Per	1,6%
Col	1,4%
Ecu	0,4%

Fuente: WEO Database, agencias de regulación, operadores

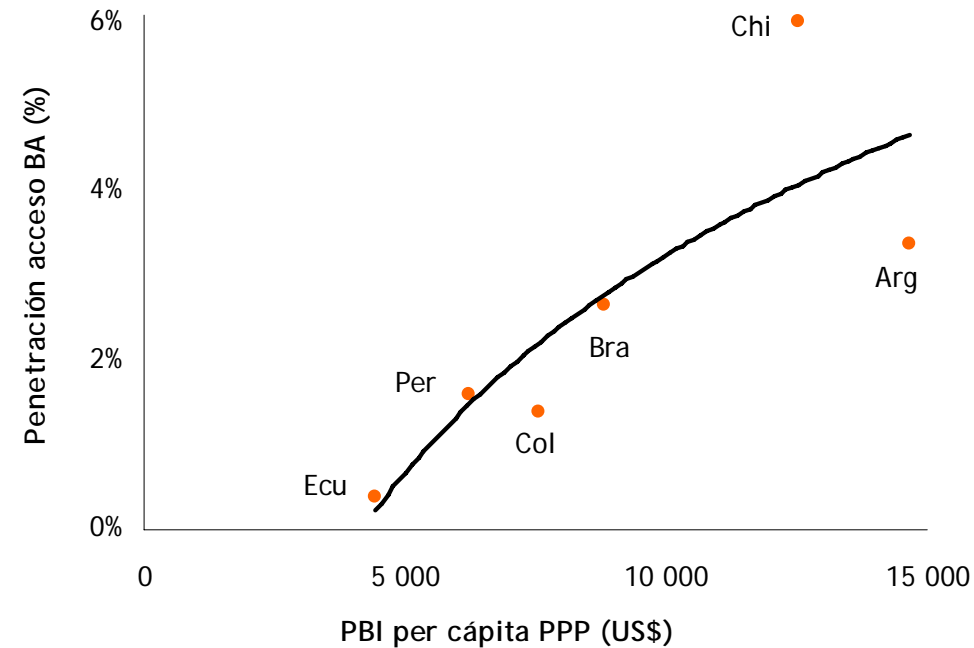
Comparativa de países bajo análisis

Países seleccionados 2005. Penetración de uso de internet (%) vs PBI per cápita PPP (US\$)



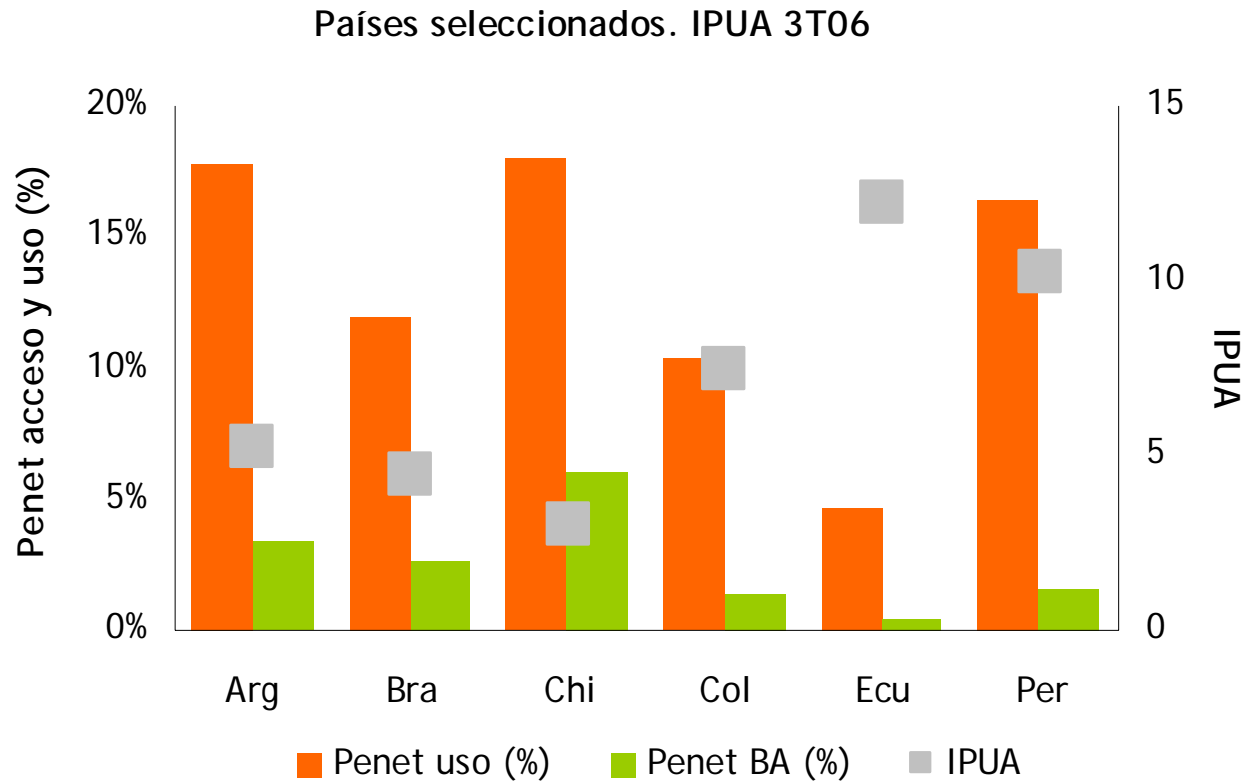
Fuente: UIT, World Economic Outlook Database

Países seleccionados 3T06. Penetración de BA (%) vs PBI per cápita PPP (US\$)



Fuente: WEO Database, agencias de regulación, operadores

Comparativa de países bajo análisis



Fuente: UIT, WEO database, agencias de regulación, operadores

IPUA = índice de penetración de uso vs. penetración de acceso. Mide la proporción entre ambos niveles de penetración.

Comparativa de países bajo análisis

Países seleccionados.

Suscriptores de banda ancha (miles)

Países	2004	3T06	TCC (%)
Col	127	650	154%
Ecu	12	51	133%
Arg	474	1 292	77%
Bra	2 052	4 974	66%
Per	209	439	53%
Chi	486	985	50%
EE.UU.	33 933	50 804	26%

Fuente: agencias de regulación, operadores

Países seleccionados.

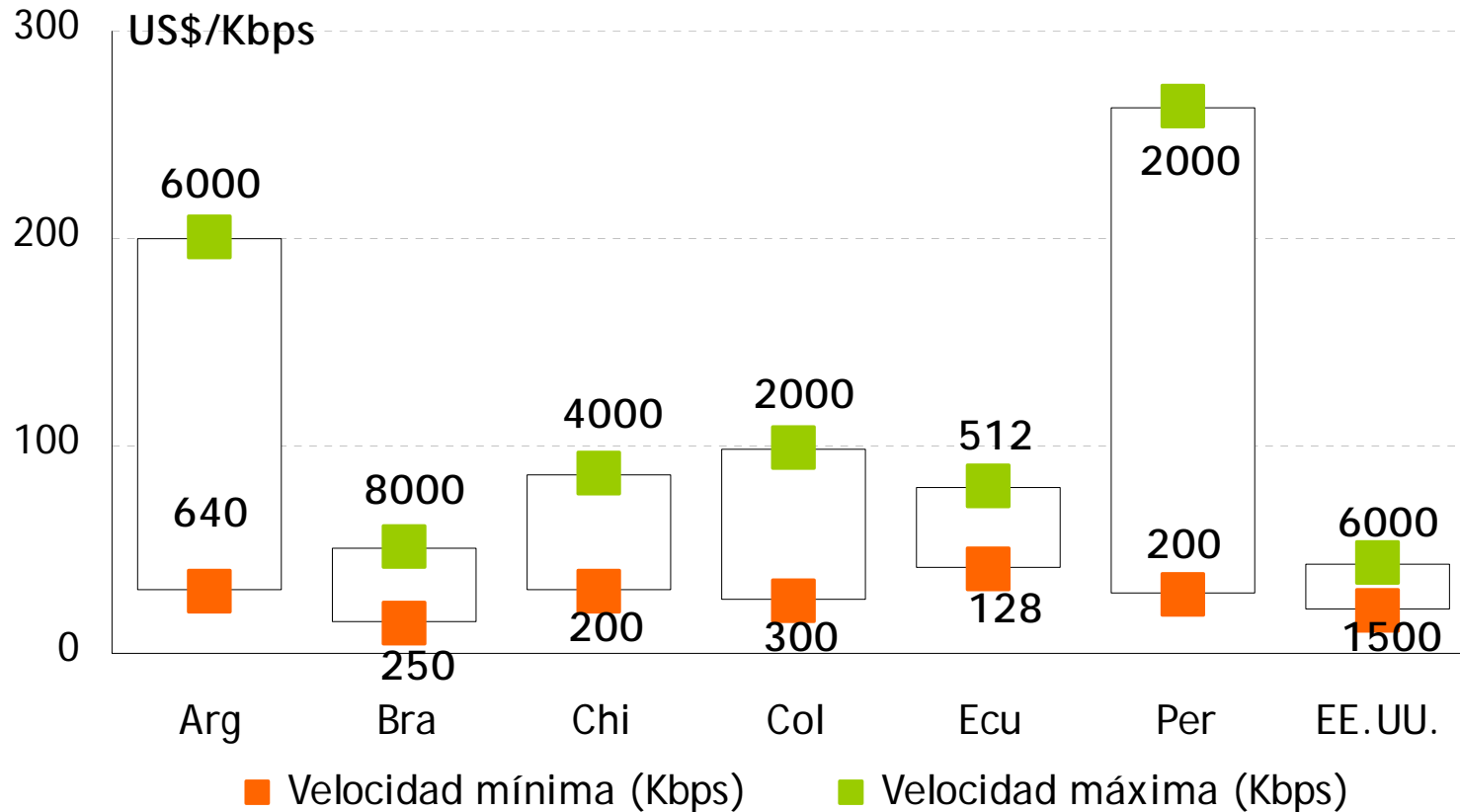
Penetración de acceso de BA (%)

Países	2004	3T06	TCC (%)
Col	0,3%	1,4%	150%
Ecu	0,1%	0,4%	130%
Arg	1,3%	3,4%	75%
Bra	1,1%	2,7%	64%
Per	0,8%	1,6%	54%
Chi	3,0%	6,0%	48%
EE.UU.	11,5%	17,0%	25%

Fuente: agencias de regulación, operadores,
WEO database

Comparativa de países bajo análisis

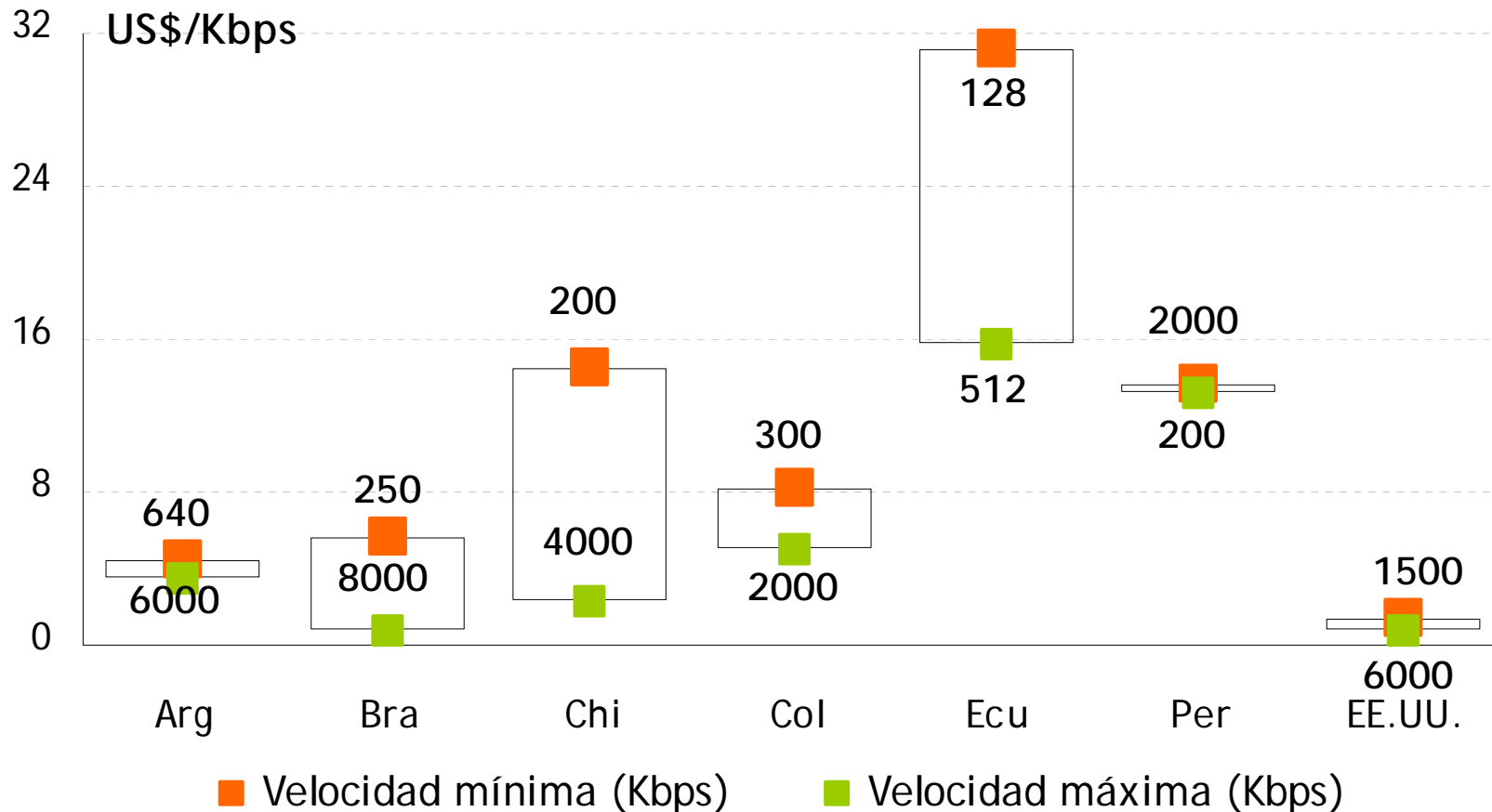
Países seleccionados 2006. Precios mínimos y máximos según velocidad de banda ancha, por país (US\$)



Fuente: mayor operador de banda ancha, en cada país

Comparativa de países bajo análisis

Países seleccionados 2006. ARPK para velocidad mínima y máxima de banda ancha, por país (US\$/100 Kbps)



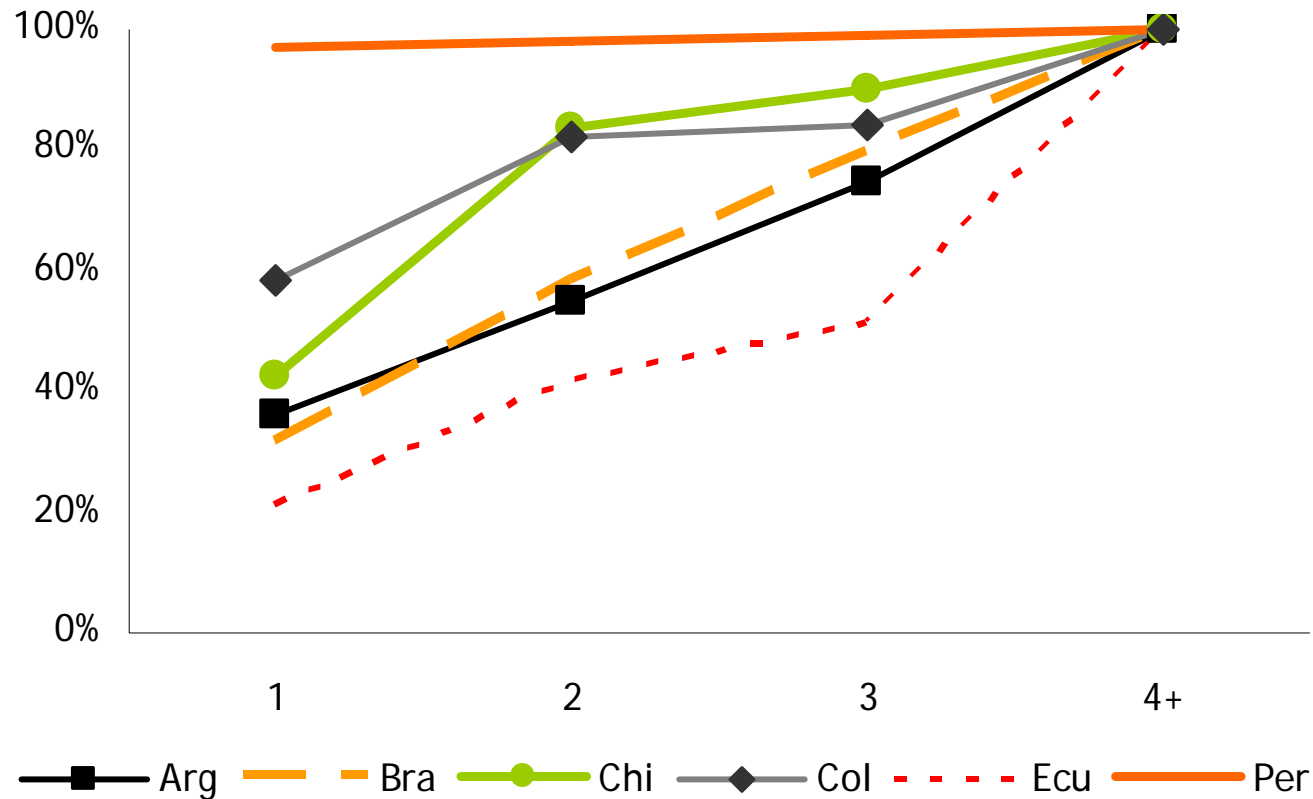
Fuente: mayor operador de banda ancha, en cada país

ARPK = precio promedio por 100 kbps. Resulta del cociente entre el precio del servicio de banda ancha entre la velocidad contratada, todo ello multiplicado por 100.



Comparativa de países bajo análisis

Países seleccionados 2005. Cuotas de mercado acumuladas (%), por operadores principales



Fuente: agencias de regulación, operadores

Estudio de Casos

Segmentación efectuada

Dimensión de análisis	Indicador seleccionado	Unidad de medida	Métricas	Racionalidad
Operador	Grande	Porcentaje de participación (%) sobre los ingresos del mercado de telecomunicaciones	Cuotas de mercado mayores a 25%	Operadores incumbentes o de mayor presencia en el mercado
	Mediano		Cuotas de mercado entre 25% - 5%	Operadores de fuerte presencia en segmentos específicos de mercado a nivel de servicio.
	Pequeño		Cuotas de mercado menores a 5%	Operadores entrantes con presencia en segmentos específicos de mercado a nivel de servicios o áreas geográficas cubiertas
Entidades e Instituciones	Pública	Personería jurídica de constitución	n.a.	Organización de naturaleza estatal o de fondos públicos
	Privada		n.a.	Organización de naturaleza privada o de capital privado
	Mixta		n.a.	Organización de naturaleza pública y privada o capital estatal y privado

Estudio de Casos

Ejemplos-Miembros

NAP Argentina. Miembros según segmentos-tipo

Grandes	Operadores		Entidades e instituciones		
	Medianos	Pequeños	Públicas	Privadas	Mixtas
	Fibertel InterLink SRL Telefónica Móviles	AT&T (Telmex Argentina) Comsat International Coop. Telefónica del Viso Cotelcam Cscm Cubecorp Argentina DKA Equant Argentina Gigared Global Crossing IFX Networks Argentina Intermediasp Internet Services IPLAN Networks Metrored Telecomunicaciones Metrotel Net Express Netizen Network Access Point SRL RCC Redynet SES Sistemas Electrónicos SION Technisys Informática Tectel Tecnimedia Tecoar Telecentro Telmex Argentina UOL Velconet Velocom Vía Net Works Argentina Winstar Argentina	AFIP ARG/03/026 PNUD Proyecto	Asociación Civil Ciencia Hoy NOSIS	

NAP Chile. Miembros según segmentos-tipo

Grandes	Operadores		Entidades e instituciones		
	Medianos	Pequeños	Públicas	Privadas	Mixtas
CTC Mundo Telefónica Internet	Telefónica Móviles	Adexus CMET CyberCenter E-Money Equant Global-Net GTD Internet GTD Manquehue IFX Networks IIA Impsat Intercity MCI-UUNET NETGlobalis NewPlanet SurNET Telmex Terra Networks			No existe

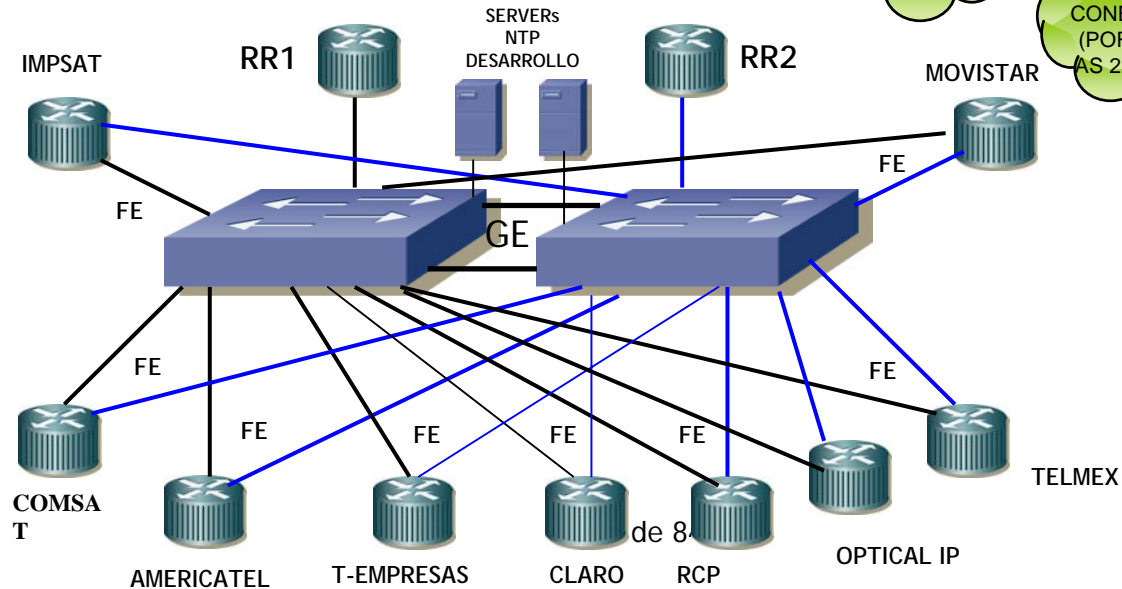
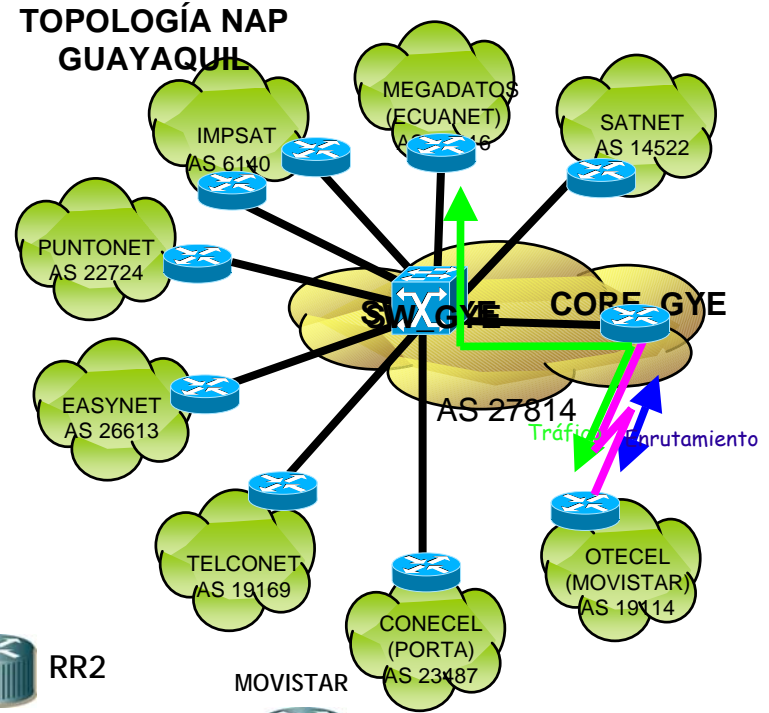
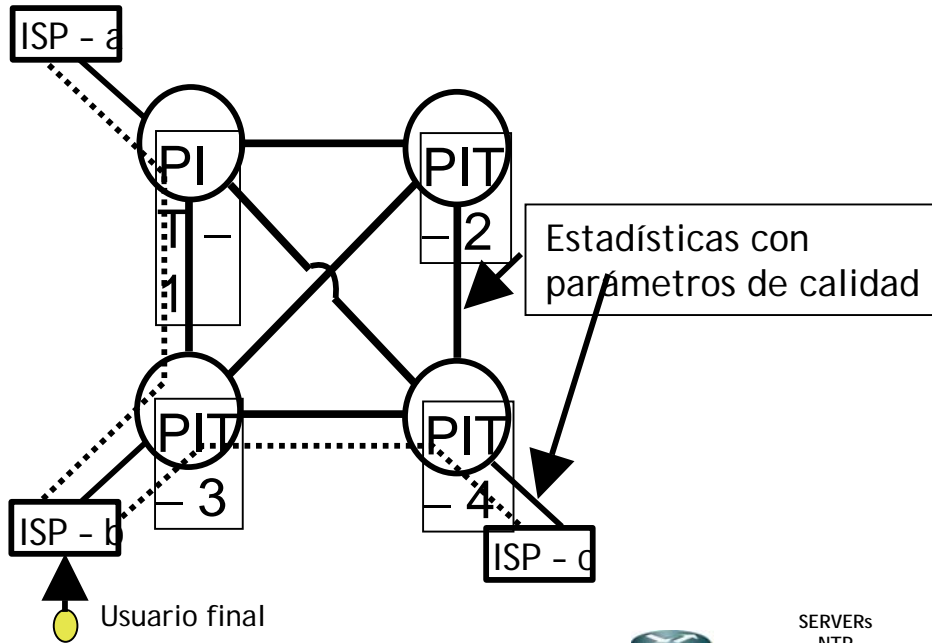
NAP Colombia. Miembros según segmentos-tipo

Grandes	Operadores		Entidades e instituciones		
	Medianos	Pequeños	Públicas	Privadas	Mixtas
Telefónica/Telecom	Emtelco ETB Orbitel UNE-EPM.NET	Coldecon Comsat Int. Diveo IFX Colombia Impsat Colombia Internexa Orange Business Services SkyOnline Telecorp Telmex Colombia		No existe	

Fuente: NAP Colombia, Superintendencia de sociedades, empresas operadoras

Estudio de Casos

Ejemplos-Topologías



Estudio de Casos

Cuadros comparativos

Cuadros Comparativos								
	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	Ecuador	Perú	USA	Otros
Tipo (OSI)	2	2	2	2	2	2	2-3	Varía mayoritario 2
Número de SWs	2	2	n.d.		1	1	n.d.	n.d.
Principal igual a backup	Sí	n.d.	Sí	Sí	No	No	Sí	Varía
Puertos del SW (Cobre)	10/100 Mbps + 1 Gbps	10/100 Mbps + 1 Gbps	10/100 Mbps + 1 Gbps	10/100 Mbps + 1 Gbps	10/100 Mbps + 1 Gbps	10/100 Mbps + 1 Gbps	10/100 Mbps + 1 Gbps y sup.	Mayoría 10/100 Mbps + 1 Gbps
Puertos del SW (Fibra)	1 Gbps	1 Gbps	1 Gbps	1 Gbps	No	1 Gbps	1 Gbps y sup.	Varía la mayoría sí
Marcas y modelos SW	Cisco 65xx	n.d.	n.d.	Cisco 3560G-24 TS	Cisco 3560G-24 TS	Cisco 3560G-24 TS-E	Cisco CRS-1 (mayor Cisco del mundo)	La mayoría Cisco System diversos
Prefijo mínimo	/24	/24	/24	/24	/24	/24	/24	/24 (práctica técnica)
Filtrado	No	No	No	No	No	No (posibilidad de filtrado en la red interna del operador)	No	No en los vistos

Estudio de Casos

Cuadros comparativos

Cuadros Comparativos

	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	Ecuador	Perú	USA	Otros
Route Reflector/ Servidor de Rutas	Sí	n.d.	n.d.	No	Sí	Sí	Sí	La mayoría Sí
Marca y modelo Servidor de Rutas	Cisco 17xx	n.d.	n.d.	No tiene	Cisco 7200VXR	Cisco 2851	Cisco	Cisco domina el mercado de servidor de La mayoría no
Soporte IPv6	Sí	n.d.	No	No	No	No	n.d.	La mayoría no
Servicios de Valor Agregado	No	Sí	No	No	No	No	Sí	Como regla general: Comerciales sí, asociativos no
Peering	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Comerciales sí, asociativos no
Tránsito	No	Sí	No	No	No	No	Sí	Comerciales sí, asociativos no
Exigencia última milla propia	No	No	No	No	No	No	No	Comerciales sí, asociativos no
Exigencia título habilitante	Sí No para instituciones	Sí No para instituciones	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí No para instituciones	Sí No para instituciones

Estudio de Casos

Cuadros comparativos

Miembros con ASN e IP propias	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	n.d.	Sí por lo general
Número de puntos en ciudades diferentes	1	1	1	1	2 (Quito y Guayaquil)	1	1 (Terremark maneja varios NAP en tres continentes, pero los considera NAP independientes) Varios cientos	1 por lo general
Número de miembros	41	Varía por NAP	21	16	16	9		Variable
Presencia de miembros institucionales (no operadores)	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Variable
Tipos de membresía	Ordinaria	Ordinaria	Ordinaria	Ordinaria y Fundadores (honorífico)	Ordinaria	Ordinaria y Fundadores (estos se reservan el órgano ejecutivo)	Tipo consorcio	Variable, suelen ser iguales en derecho y obligaciones
Personalidad Jurídica	El NAP es un convenio, la asociación "nodriza" es CABASE	Varía por NAP, hay asociaciones y comerciales (consorcios o empresas)	El NAP es una empresa	El NAP es un convenio, la asociación "nodriza" es CCIT	El NAP es un convenio, la asociación "nodriza" es AEPROVI	El NAP es una Asociación Civil por sí mismo, sin existir organización "nodriza"	En el caso de los NAP de Terremark es un consorcio de los socios/clientes	Variable, los casos vistos suelen ser asociaciones, o convenios, o empresas, o consorcios

Estudio de Casos

Cuadros comparativos

Cuadros Comparativos

	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	Ecuador	Perú	USA	Otros
Costo de ingreso \$US	1,600	n.d.	n.d.	25,000	1,000	30,000	n.d.	26,000 (España)
Costos recurrentes	Modelo de pago por "Puntos NAP" vinculado al OPEX mensual repartido por gastos causados	n.d.	n.d.	Según tráfico cursado (suma up-down)	Según tráfico cursado (suma up-down)	Fijo (\$US 2,000)	Según tráfico cursado	Variable
Regulación <i>ad hoc</i>	No existe	No existe	Existe (ver capítulo regulatorio)	No existe	No existe	No existe expresamente, existe vía indirecta	No existe	No existe regulación
Problemas graves en el NAP entre operadores miembros	La "Crisis del Ancho de Banda" del 2004	No	No	No	No	No (algunas quejas a OSIPTEL)	No	No

Topología

La topología que se emplea mayoritariamente en los NAPs[1], es la denominada topología de tipo Nivel 2 híbrida, en la cual adicionalmente al hecho de poseer dispositivos de red de Nivel 2 para el *forwarding* del flujo de tráfico, se hace uso de un dispositivo de Nivel 3 para el intercambio de información de *routing*, este puede ser un *router* configurado como “reflector de ruta” o bien un “servidor de rutas”. Esta arquitectura es preferida principalmente debido a su mejor escalabilidad ante el crecimiento del número de miembros de un NAP. Mientras que en una arquitectura de Nivel 2, los miembros deben realizar sesiones de *peering* en una relación “todos contra todos”, en la arquitectura híbrida cada miembro realiza una sola sesión de *peering* contra el dispositivo de nivel 3 escogido.

[1] El NAP Perú esta migrando actualmente a esta topología.

Peering

El *peering* abierto multilateral es permitido en todos los NAPs estudiados no así una relación de *peering* bilateral, una excepción es sin embargo el NAP de Ecuador donde explícitamente se indica que los operadores miembros pueden establecer contratos de *peering* bilateral (de carácter privado) con operadores no participantes del NAP pudiendo anunciar o no al mismo las rutas obtenidas por esta relación. En estos acuerdos de *peering*, los ISPs sólo aceptan tráfico destinado a sus usuarios y no se acepta tráfico destinado a usuarios de terceros ISPs.

Tránsito

El tráfico doméstico en tránsito a través del NAP es permitido para todos los clientes del operador miembro esto incluye el tráfico de ISPs que no son miembros si los hubiera con los cuales mantiene una relación comercial retribuida para cursar tráfico en tránsito. Esto es característico de los NAPs de Colombia, Ecuador y Argentina mas no en el NAP Perú, donde el tráfico en tránsito de un ISP no miembro no es permitido, sin embargo el tráfico en mención es siempre transportado a través del NAP haciendo uso del direccionamiento IP de un operador miembro.

Filtrado

No existe filtrado de aplicaciones de ningún tipo, es decir desde la perspectiva del protocolo TCP/IP no se filtra tráfico entrante ni saliente asociado a algún puerto TCP/UDP.

Lo que si se observa y es práctica común entre los NAPs es la aplicación de políticas de *routing* aplicados a la información de *routing* BGP entrante y saliente desde los sistemas autónomos de los operadores. Filtros aplicados, generalmente "*prefix-lists*" filtran los anuncios de red mayores a /24, esto se realiza con la finalidad de no incrementar el tamaño de la tabla de ruteo global de Internet.

Capacidad de puertos ofrecida

Se observa que todos los NAPs poseen capacidad de brindar puertos Ethernet 10/100/1000 eléctricos con tendencia a ofrecer puertos Gigabit Ethernet ópticos. Ninguno de los NAPs ofrece soporte para otro tipo de tecnología diferente a Ethernet.

Equipamiento de red

El liderazgo de Cisco en la provisión de equipamiento de comunicaciones para Internet es demostrado nuevamente, todos los NAPs sin excepción hacen uso de equipamiento Cisco en su implementación del *core* del Nap en cada uno de los casos. Esto significa el uso de *switches* para el *forwarding* de tráfico y el uso de *routers* como reflectores de rutas/servidor de rutas.

No se observa un modelo común en el equipamiento de comunicaciones del *core* de los NAPs, esto es debido a que el modelo de *switch* o *router* es dimensionado de acuerdo a las características individuales de cada Nap, principalmente la elección se basa en la cantidad de tráfico total a cursar, lo cual se traduce en la revisión de parámetros como la capacidad de procesamiento, memoria y capacidad de transferencia de datos.

Servicio de Valor agregado y nuevos negocios

En general los NAP tipo Asociación ofrecen ninguno o pocos servicios de valor agregado al público en general, debido a que el hacerlo pondría al NAP en situación de competencia con los operadores miembros. Sí se brindan diferentes servicios a los operadores, distintos al *peering* y tránsito, básicamente todos los NAPs ofrecen en común la coubicación y servicios de soporte técnico. En el caso del NAP Argentino se ofrece conectividad Ipv6, espejo del DNS *root-server* F y análisis de tráfico. En el caso de todos los demás NAPs se indica que está en planificación la implementación del soporte a IPv6, espejo de *root-server* y servidores NTP.

Sin embargo el NAP de las Américas y el NAP Brasil, anuncian la disponibilidad de ofertas más amplias de servicios, sea por sí mismos o sea por sus miembros desde las instalaciones del NAP.

Hemos incluido en el estudio, más que por significativo (debido a la antigüedad del hecho: 1999) por anecdótico e histórico respecto a la VoIP y servicios convergentes en Chile, la incursión del NAP Chile en la VoIP a finales del siglo pasado.

Requisitos técnicos mínimos para ingreso al NAP

En todos los casos se exige a los ISP's tener una licencia de funcionamiento como operador de servicios de telecomunicaciones, número de sistema autónomo propio y direccionamiento IP propio. En cuanto a la última milla hacia el NAP, en todos los casos se requiere, pero indistintamente se puede implementarse haciendo uso de facilidades de planta externa propias del ISP o bien contratar el transporte de datos hacia el NAP a una tercera parte.

Algunos NAP expresamente indican que pueden impedir discrecionalmente la entrada por acuerdo de sus miembros actuales, aún cumpliendo los requisitos, en algún caso, como el de Ecuador, se indica expresamente que no puede ser impedido el ingreso si los requisitos son cumplidos.

Tipos de membresía.

Se advierte que hay una tendencia a establecer membresías similares en derechos y obligaciones, con algunas excepciones, como el NAP Perú. En otros como en Colombia, la diferencia es nominal y honorífica entre fundadores o no, pero no hay más diferencias.

Miembros institucionales.

Salvo en el caso de Argentina y Brasil, lo que hemos encontrado en la generalidad son compañías operadoras como miembros, no instituciones públicas o privadas. En CABASE se admiten miembros como Asociaciones científicas, PNUD, etc. En el caso del NAP do Brasil al ser heredero del PTT civil preexistente también existen redes académicas y de investigación. No hemos computado (ver numeral correspondiente) a al Red académica Peruana como un NAP propiamente dicho.

Personalidad Jurídica.

Los NAP no comerciales suelen conformarse como una asociación sin ánimo de lucro o el equivalente jurídico correspondiente en cada país, como ocurre en el Perú; existen casos en que el “NAP” es un convenio, sin personalidad jurídica, tributaria, etc, como ocurre en Colombia, Argentina o Ecuador en este caso, existe una entidad “nodriza” como CABASE, CCIT o AEPROVI. En el caso de Chile es una empresa privada y en el caso de los NAP operados por Terremark son consorcios de las empresas miembros.

Precios y costos. La influencia del tráfico cursado.

En lo que se ha alcanzado a conocer (no todos los entrevistados han proporcionado costos), existe una amplia variedad de precios, tarifas y modos de adquisición, así desde los \$US 30,000 del NAP Perú como cuota de membresía, pasando por los \$US 25,000 de Colombia y los \$US 26,000 de Espanix en España, hasta los 1,000 de Ecuador o los 1,600 de Argentina, las diferencias son grandes.

Por otra parte en los casos en que la cuota recurrente (mensual) es variable entre unos y otros miembros, claramente existe una influencia del tráfico cursado, como en Colombia o Ecuador. En muchos casos el tráfico cursado no influye en el pago al NAP ni entre operadores, es el caso de Perú o de Argentina que sin embargo dispone de un sui generis "modelo de pago por Puntos NAP" que se relacionan principalmente al OPEX causado al interior de las instalaciones de CABASE.

NAP Perú. Miembros según segmentos-tipo

Grandes	Operadores		Entidades e instituciones		
	Medianos	Pequeños	Públicas	Privadas	Mixtas
Telefónica del Perú	América Móvil Perú Telefónica Móviles	Americatel Perú Comsat Perú Impsat Perú Infoductos Optical IP Telmex Perú		No existe	

Fuente: NAP Perú, Osiptel, empresas operadoras

NAP Lima. Miembros según segmentos-tipo

Grandes	Operadores		Entidades e instituciones		
	Medianos	Pequeños	Públicas	Privadas	Mixtas
		Digital Way Millicom Perú Optical IP Winet Perú		No existe	

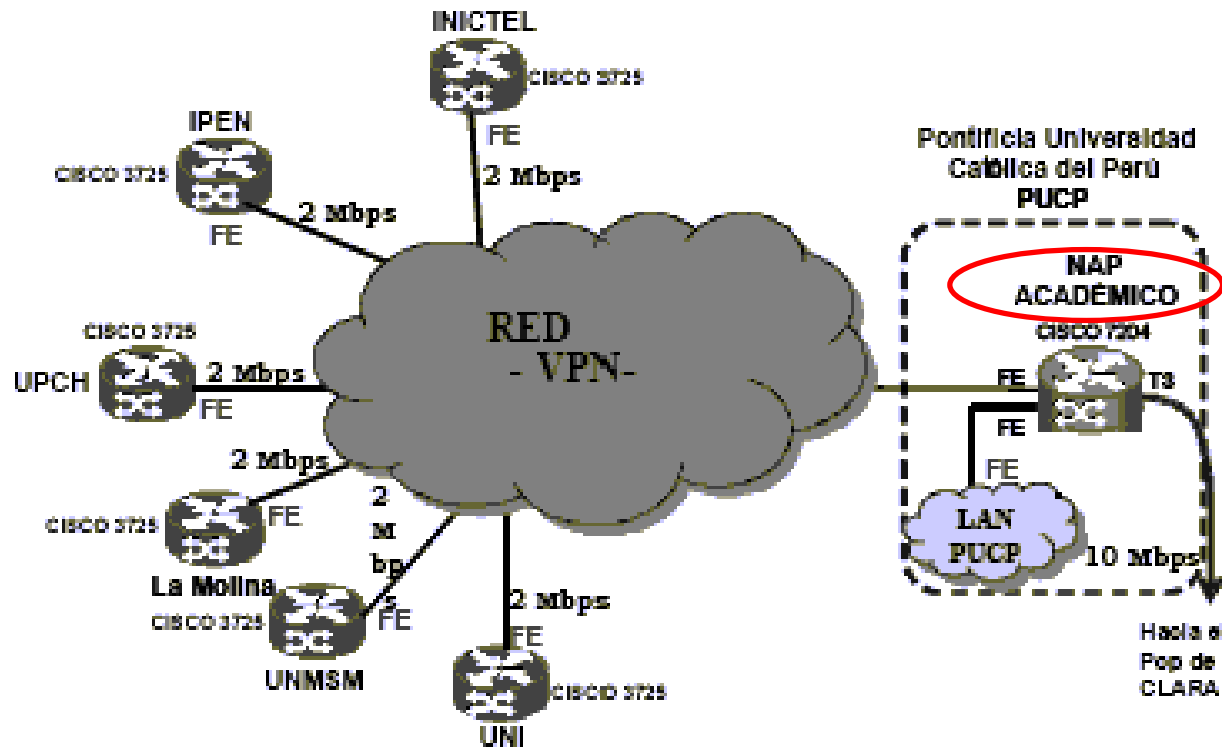
Fuente: NAP Lima, Osiptel, empresas operadoras

La Red Académica Peruana.

Se consideraba que también la RAAP o Red Académica Peruana dispondría de un “NAP académico” que vincularía a diferentes universidades e instituciones en el país. La RAAP es la semilla de la Internet de Alta Velocidad en el país, de la innovaciones alrededor del nuevo protocolo IPv6, y se halla vinculada a CLARA (Cooperación Latinoamericana de Redes Avanzadas)

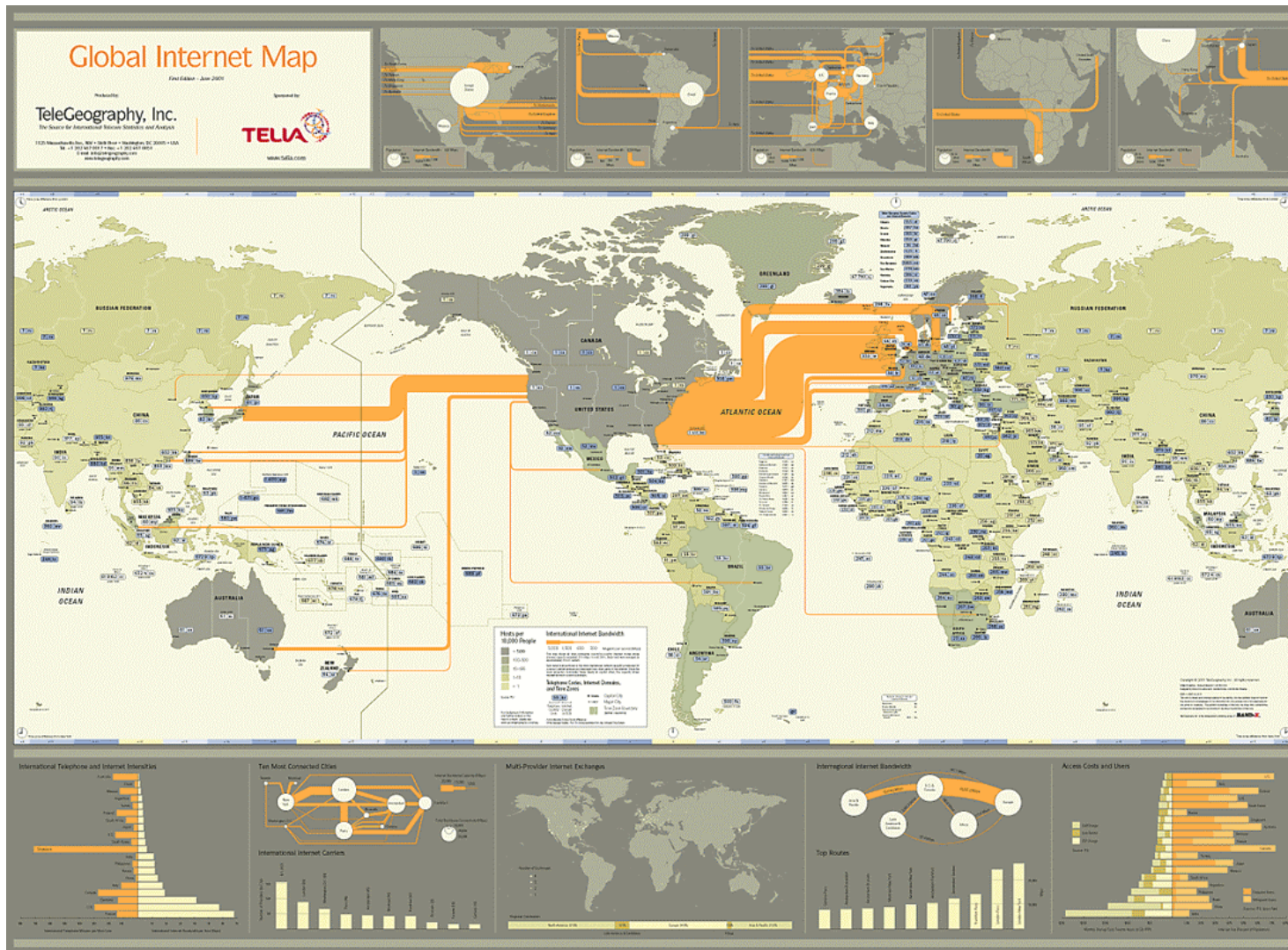
El caso es que estudiada la topología y la forma de intercambio de la Red Académica Peruana, **no puede considerarse adecuadamente un NAP**, antes bien un grupo de clientes (desde el punto de vista topológico) de una VPN de un operador (Telefónica) que cuenta con cinco universidades clientes (Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Pontificia Universidad Católica del Perú, Universidad Nacional de Ingeniería, Universidad Particular Cayetano Heredia y la Universidad Nacional Agraria La Molina), al tiempo que los enlaza con dos centros de investigación también pertenecientes a la red privada IP (Instituto Peruano de Energía Nuclear-IPEN y el Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones-INICTEL).

No obstante lo dicho, como vemos en la figura, y como además declara la propia RAAP, considera (llama) a su nodo principal que la enlaza con la Red CLARA como un “NAP ACADEMICO” que se interconecta mediante el protocolo IPv6.



Topología de la red RAAP.

Es interesante esta autocalificación, anuncia una futura intención de intercambio local de tráfico de instituciones, aprovechando este nodo principal. Desde una puridad de concepto, aún este nodo no es un NAP, tal y como lo hemos venido entendiendo en este estudio, y como es generalmente aceptado.



(Algunos) Miembros del NAP e la Américas

Advanced Communications Network, Amzak, AT&T IP, Azultel, Bacardi, Belgacom, Belize Telecom, Boliviatel, CAF (Corporación Andina de Fomento), Caribbean Network Management, CCD Communications, Centennial Florida Switch, Codetel, Cogent, Conectron, Coverall North America, Crescent Heights, Deutsche Telekom (*TSystems*), Digitel Networks, Diveo, Dominion Telecom, Dynegy Connect, e-life Group Corporation, El Salvador Telecom, Embratel Americas, Emergia USA (*Telefónica*), Entel Bolivia, Entel Chile, EPIK Communications, Exergy, E-xpedient, ez2rent.com, FIU AMPATH/Internet2, Flag Telecom, Florida Broadband, FPL Fibernet, FPPI, France Telecom, Genuity, Global Crossing, Heritage Communications, IBW, IDT Telecom, IFX Communications Ventures, IM1 Webhosting, Imart, Information Services Extended, Innovative Communications, InterDOM, InterNAP, Interplex, Intrado, Latin America Nautilus USA, Level 3, Matrix Internet Corp. (*Caribe.net*), MedNAP, Metromedia Fiber Network Services, MetroRed onduas, MetroRed Telecomunicaciones, Mirror Image Internet , NAP Host, Navega.com, Netideal, NewCom, NTT/Verio, NUI Telecom, OCTET Group, On Fiber (Telseon), Operadora Protel, Optenet, Orbitel (*Cinco Telecom*), PC Universe, Progress Telecommunications, QWest Communications, Reach Services (USA) Inc., Reality Networks, Salnet, Savvis, Savvydata, SBC Internet Services, Site Manageware, Sprint , Swisscom AG, SXP, SysteComm, TelCove, Telecom Argentina, Telecom Italia, Telecom Network, Inc., Teleglobe, Teleware, Telstra Wholesale Trading, The Treaty, Time Warner Telecom, Trimax Technologies, Tyco Telecommunications, U.S. State Department DTS-PO, VeriSign, Vox, Webhosting.net, WebUseNet, Williams Communications, WIP Telecom, Worldcom, XO Communications y Xtec... **90% TRAFICO DE Y HACIA AMERICA LATINA**



Internet de nueva generación

Si Internet es al cabo **Redes + Puntos de Intercambio**, la(s) nueva(s) Internet(s) de muy alta velocidad deberán tener tanto nuevas redes (basadas en protocolo IPv6), como nuevos puntos de intercambio, es el caso de CLARA.

Se deberá evolucionar hacia los puntos de intercambio de estas nuevas redes, que se han denominado "GigaPOPs". Un GigaPOP es un punto regional de interconexión de red que, normalmente, provee acceso a la red inter-gigapop para algunos de los miembros de estas nuevas redes IPv6.

NAPs Regionales o Subregionales

La Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Sudamericana-IIRSA en su Plan de Acción del sector, propone NAP regionales, al igual que ha sido propuesto por la Asociación de Empresas de Telecomunicaciones Andinas-ASETA un NAP Andino subregional. No obstante estas propuestas de alto interés no parecen ser una tendencia emergente debido al interés particular de las empresas globales.

Como regla general los NAP no están regulados expresamente. Lo que si se advierte es que cuando ha ocurrido, existe una relación directa con el cuidado por la calidad percibida por los usuarios de parte de los organismos reguladores. Los reguladores sí han participado en ocasiones impulsando y observando los acuerdos de los diversos operadores, pero al cabo han mantenido el principio de mínima intervención.

La excepción es Chile

Resolución Exenta 1483 de octubre de 1999, “Fija Procedimiento y Plazo para Establecer y Aceptar Conexiones entre ISP” que norma los NAP (o Puntos de Intercambio de Tráfico-PIT) y el tráfico nacional de Internet.

Resolución Exenta 698 de junio de 2000, “Fija indicadores de calidad de los enlaces de conexión para cursar el tráfico nacional de Internet y sistema de publicidad de los mismos” que norma indicadores de calidad, puntos de medición, mediciones y publicidad, todo sobre tráfico nacional intercambiado.

De ambas normas se han derivado otras sobre Requisitos Técnicos y Administrativos de los NAP (PIT) y sobre medición de indicadores de calidad de los enlaces.

Resolución Exenta 669 de junio de 2001, “Fija indicadores de calidad del servicio de acceso a Internet y sistema de publicidad de los mismos” .

Resolución Exenta 1493 de noviembre de 2001 “Modifica a la Resolución N° 669 de 2001” .

De ambas normas se ha derivado la de “Condiciones para la medición de los indicadores de calidad del servicio de acceso a Internet”

Podemos encontrar también para el Perú una suerte de regulación indirecta a través (al igual que Chile) de normas emanadas dentro de la obligación del Regulador de velar por la Calidad del Servicio, así:

“Artículo 7°. - Los operadores locales que brinden servicio de Internet y/o ISP´s no podrán bloquear o limitar el uso de alguna aplicación, en ningún tramo (Usuario-ISP-ISP-Usuario) que recorra determinada aplicación. Esta prohibición alcanza al tráfico saliente y entrante internacional, salvo aquellas a solicitud expresa del abonado o usuario y/o algunos casos excepcionales por motivos de seguridad, los cuales deben ser comunicados y estarán sujetos a aprobación de OSIPTEL.”

(Reglamento de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones).

Esto hay que relacionarlo en beneficio reglamentario, a nuestro entender, con el siguiente texto que aparece en la redacción del Estatuto del NAP Perú (autorregulación por tanto):

*“g) Cada uno de los asociados tendrá la **libertad de filtrar, en su propia red, Voz IP, telefonía IP, o cualquier otro aplicativo** que contravenga las normas del sector, tales como las relativas a las licencias, autorizaciones, concesiones, entre otros que el estado peruano requiera para la prestación de dichos servicios, como por ejemplo el servicio de telefonía local y/o larga distancia, entre otros. La lista antes mencionada no es taxativa sino meramente enunciativa, siendo potestad y derecho inalienable de cada operador, definir los filtros que considere apropiados en su propia red, con el fin de que cada operador pueda salvaguardar su derecho respecto a los servicios señalados líneas arriba”*

- Internet = Redes Autónomas + Puntos de Intercambio de Tráfico.
- La creación de NAPs en Latinoamérica ha sido incentivada por los costos de transporte internacional hacia Estados Unidos, con tráfico que finalmente terminaban en redes del mismo país.
- Los NAP o el *peering* local, desde un punto de vista técnico (retardo, pérdida de paquetes), son extremadamente beneficiosos en términos de calidad percibida por el usuario, por la mejora en el desempeño de las redes cuando cruzan tráfico con terceros.
- Se ha advertido una tendencia hacia el uso de *Route Reflector*, debido al crecimiento de ISPs conectados o al incremento de tráfico cursado entre los mismos. De hecho la topología que se ha observado mayoritariamente es la de Nivel 2 Híbrida, que incorpora un dispositivo de Nivel 3 como el mencionado.

- El *peering* abierto multilateral es permitido en todos los NAPs estudiados no así una relación de *peering* bilateral, una excepción es sin embargo el NAP de Ecuador donde explícitamente se indica que los operadores miembros pueden establecer contratos de *peering* bilateral (de carácter privado) con operadores no participantes del NAP pudiendo anunciar o no al mismo las rutas obtenidas por esta relación.
- En general no se filtra tráfico entrante ni saliente asociado a algún puerto TCP/UDP. Lo que es práctica común en los NAPs son políticas de *routing* aplicadas a la información de *routing* BGP entrante y saliente desde los SAs, generalmente “*prefix-lists*” filtran los anuncios de red mayores a /24, la finalidad de no incrementar el tamaño de la tabla de ruteo global.
- En términos de proveedor, el liderazgo es unánimemente para Cisco System y la tecnología de acceso a puertos es Ethernet en sus diferentes sabores.

- Existe de forma generalizada la pretensión de trato de iguales o pares por parte de los diferentes operadores de redes, en especial de los que objetivamente cursan menos tráfico, o disponen de menor número de clientes. Han existido crisis en la Región debido a contestaciones de otros operadores a dichas pretensiones (Argentina). En algunos países los acuerdos entre operadores exigen llevar la pretensión de igualdad hacia la misma infraestructura de enlace al NAP (Perú, “uno crece, todos crecen”) e incluso hacia la cuota de asociado que se muestra igualmente elevada para todos.
- Advertimos un patrón de conducta que existe desde los inicios de los CIX en Internet: inicialmente todos aceptan intercambiar tráfico con todos, posteriormente algunos operadores advierten que podrían estar subsidiando a otros, o al menos estar siendo menos beneficiados. Se han identificado incentivos exógenos que pueden cooperar con el mantenimiento de los acuerdos, como la exigencia de licitaciones públicas del Estado para contratar ancho de banda, donde se solicitan concursantes miembros del NAP o directamente regulaciones que obligan al intercambio.

- Desde el punto de vista comercial, los NAP asociativos no intervienen por lo general en negocios, los comerciales sí existiendo algún caso anecdótico (Chile y VoIP) no intervienen en términos de mercado/cliente final. Los comerciales ofrecen servicios propios pero especialmente servicios de sus miembros desde sus instalaciones.
- Las tendencia de evolución de los NAP van de la mano de la evolución de la propia Internet, actualmente los NAP se dirigen hacia los GigaPOPs. La tendencia de NAPs regionales o subregionales, muy beneficiosa conceptualmente, no se percibe que esté en las agendas inmediatas de las operadoras, ni de los propios NAPs, aún habiendo un claro apoyo oficial público hacia los mismos.
- No se advierte regulación expresa, salvo algún caso, y en los casos en que existe o hay regulación indirecta aplicable, siempre se justifica desde el punto de vista de la calidad percibida por el usuario.

1. Actuar desde una política de mínima regulación, con atención a las posibles afecciones que puedan existir sobre:

- La calidad percibida por el usuario pueda tener, para ello la regulación vía normativa de calidad resulta adecuada
- La protección de la Neutralidad de Red, si es que este es un principio que es acogido regulatoriamente en el país, como hasta ahora.

2. Establecer diálogo con las asociaciones nacionales de intercambio de tráfico, y con los operadores individualmente, a los efectos de conocer su opinión sobre el intercambio de tráfico vs. interconexión, en especial durante el camino hacia la interconexión por capacidad.

Actuar desde una política de mínima regulación

De la recomendación se deriva:

- a) Que no es necesario proceder a una regulación expresa de los puntos de intercambio de tráfico establecidos en el país. Estos puntos denominados en el Perú "*Networks Access Points*" o NAP, están subordinados a la autorregulación que los participantes hayan decidido darse.

- b) Ello no implica que la autorregulación disponga de condiciones que violen el marco regulatorio general peruano; es decir toda autorregulación está sometida a los principios regulatorios vigentes, circunscrita a ellos y no destinada a evadirlos.

c) Entendido que la adecuación a la regulación corresponde a los miembros del NAP, en lo referido a la letra de los Estatutos y a su aplicación; los conflictos que puedan derivarse de las interpretaciones de la autorregulación establecida al interior del NAP, entre los miembros del mismo y en lo que se refiere a la aplicación y correspondencia con la regulación vigente, podrían ser resueltos por OSIPTEL si es que permanece el desacuerdo tras la intervención de los órganos internos de la Asociación que se prevean. OSIPTEL comprobaría la adecuación a la regulación general de las normas del NAP que son de aplicación en el conflicto, caso de que no, procedería a la aplicación de los principios regulatorios pertinentes, prefiriendo los mismos y no aplicando la norma estatutaria. Caso de que el Estatuto no contradiga ni vaya más allá de la regulación establecida, aplicaría el mismo a la luz y en concordancia con los principios y normas regulatorias. Todo lo anterior entendido que una de las funciones de OSIPTEL es resolver controversias entre empresas operadoras en competencia en el mercado, de acuerdo a los principios regulatorios vigentes. Resultarían de aplicación las “Normas sobre materias arbitrales entre empresas operadoras de servicios públicos de telecomunicaciones”, aprobadas por la Resolución N° 012-99-CD-OSIPTEL, que indican que no son materia de arbitraje aquellas normas en las que el interés de los usuarios o de las empresas operadoras puede ser afectado. Se considera que una controversia puede afectar el interés de los usuarios o de las empresas operadoras, únicamente cuando ella se relaciona con el incumplimiento de las obligaciones sobre libre y leal competencia, abusos causados por una posición dominante en el mercado y situaciones de monopolio, prácticas o acuerdos restrictivos

Afección de la calidad

En el NAP, existe una relación de provisión/uso de los enlaces de cada uno de los miembros respecto a los demás.

a) En tal sentido la calidad proporcionada por los elementos que permiten la realización del intercambio de tráfico, debe estar sometida a las normas reglamentarias sobre calidad.

1. Resulta de aplicación el artículo 6° del Reglamento de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones. Por tanto debe existir según el numeral 2 del mismo la siguiente información:

- Listado de ISPs conectados
- Tasa de ocupación en los enlaces
- Tasa de pérdida de paquetes en los enlaces
- Latencia en los enlaces.

Las mediciones de las dos tasas y de la latencia, deben realizarse en intervalos no mayores a cinco (5) minutos, siendo el formato de presentación gráfico, con valores en línea de los últimos seis (6) meses.

2. Existe la capacidad fiscalizadora de OSIPTEL para comprobar que las normas de calidad están siendo adecuadamente cumplidas, específicamente la anterior, pero no sólo.

Protección de la Neutralidad de Red.

Existe actualmente un debate global, sobre la posibilidad regulatoria de discriminar o privilegiar contenidos (incluyendo en los mismos servicios y aplicaciones de todo tipo), por parte de los propietarios de infraestructura necesaria para el acceso y uso de Internet.

No resultaría conforme a la regulación vigente según hemos visto antes el filtrado en la propia red, tanto por la calificación concreta a que contravienen las normas del sector la VoIP, como por la propia libertad general de filtrado, que supone bloqueo y limitación; en contra por tanto de la normatividad expresa existente. Dado que el Estatuto del NAP Perú es previo a la aparición de la norma anterior, se considera que el texto anterior que supone autorregulación de los miembros de dicha asociación, ha quedado inaplicable desde la vigencia del Reglamento de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones, existiendo además la capacidad fiscalizadora de OSIPTEL, como antes mencionamos

Hacia la interconexión por capacidad.

La recomendación que se ha realizado se explica por sí misma, está además dentro de las prácticas de las instituciones públicas del sector, la consulta a los operadores. otros actores e interesados.

No obstante, lo que se desea resaltar, es la introducción por sí mismos del NAP Perú, NAP Lima y otros NAP que puedan surgir, en las consultas que puedan establecerse durante una eventual regulación de interconexión por capacidad. Entendido que los intereses de los diversos operadores no van a resultar discrepantes con lo que las asociaciones expongan, lo que se resalta es la posibilidad de aportes técnicos y de buenas prácticas, debido a la experiencia concreta de tales asociaciones en el intercambio de tráfico IP, forzosamente vinculado hoy al concepto de interconexión por capacidad.

Conclusiones y Recomendaciones

ALGUNOS ESCENARIOS, ACCIONES Y MEDIDAS POSIBLES

Asunto: Tráfico Nacional cursado como Internacional.

Conocemos que en la única regulación en la región (salvo Cuba y de las pocas del mundo), como es el caso de Chile, sí existe obligación de cursar tráfico nacional nacionalmente.

En el caso del Perú NO es obligatorio.

No se considera que esto incumpla la regulación establecida, ni que deba regularse este aspecto, toda vez que la propia estructura de Internet es jerárquica e independiente conceptualmente de la distancia y ubicación. No habría inconveniente en que debido a la congestión de los enlaces al NAP o por cualquier otra causa, alguno de los operadores considere que le es adecuado enrutar tráfico nacional vía enlaces internacionales. De hecho es la práctica general en países que no cuentan con NAP, y que sin embargo disponen de un buen desempeño de expansión de los accesos Internet en especial de banda ancha (Venezuela o México v.gr.).

Como indicó el NAP CABASE de Argentina, hay motivaciones económicas para enrutar a través del NAP, si es que no las hay, el propio NAP no resulta eficiente. Esta contestación es interesante, toda vez que como vimos en el Estudio realizado, fue en Argentina y en CABASE el lugar donde ha existido la crisis más relevante en el mundo, entre miembros de la institución.

Asunto: Tráfico nacional originado por ISP pequeños

Existe el impedimento expreso de no permitir que el tráfico nacional originado por un ISP no perteneciente al NAP Perú sea cursado por las facilidades técnicas del mismo. Esto se traduce en la implementación de filtros de paquetes y anuncios de información de routing que permiten sólo el tráfico originado desde sistemas autónomos y con direccionamiento IP de los operadores miembros.

El mercado ha encontrado por si mismo la solución, permitiendo a los ISPs pequeños arrendar el servicio de tránsito a Internet a un operador miembro del NAP, haciendo uso del direccionamiento IP y número de sistema autónomo de este último de tal manera que los filtros implementados no actúan.

De hecho esta es una ventaja competitiva de los miembros del NAP, que agrega valor a la pertenencia al mismo, y que fomenta la propia asociación de los ISPs que consideren que los costos son menores a los beneficios obtenidos.

Asunto: Implementación técnica del *peering* multilateral

No existe detalle estatutario a efectos técnicos prácticos de cómo ha de ser implementado el *peering* entre sus miembros, esto puede resultar en la degradación de la calidad, dado que un ***peering* cooperativo de carácter multilateral, sin adecuada reglamentación puede terminar en el resquebrajamiento del mismo siempre por problemas de degradación en la calidad de los enlaces a manos de operadores que no encuentren incentivo para mantener una calidad adecuada de sus enlaces.**

Se considera que la reglamentación técnica interna debe quedar internamente establecida, con el detalle que los miembros consideren. Desde un punto de vista regulatorio, se estaría a lo indicado en el punto 10.3.2 y correspondientes, de forma que las afecciones a la calidad sean resaltadas por el seguimiento de la calidad de los enlaces según el artículo 6º del RCSPT, y en todo caso si ello da lugar a controversias no resueltas, existiría la posibilidad de intervención del regulador.

Asunto: Calidad de los enlaces (i)

Algunos operadores miembros del NAP aplicaron una estrategia de degradación de la calidad de su enlace de datos posponiendo por propia elección e interés, el incremento del ancho de banda de su enlace, es importante mencionar que desde su perspectiva era la manera adecuada de proteger sus intereses.

Los incrementos de ancho de banda no fueron realizados al ritmo al cual el tráfico local de Internet crecía y demandaba, afectando de esta forma a los clientes de los otros operadores miembros, e incluso a los suyos propios cuando estos originaban una conexión cuyo tráfico terminaba en el *backbone* de otro operador.

Bajo este esquema, un número indeterminado de clientes principalmente del Estado migraron su servicio de acceso a Internet al provisto por el operador que utilizaba esta estrategia, para no ver degradados los servicios ofrecidos a sus usuarios que accedían a ellos mediante el uso de Internet.

Asunto: Calidad de los enlaces (ii)

Como solución temporal los demás operadores pertenecientes al NAP enrutaron el tráfico local por sus enlaces internacionales al proporcionar estos una menor latencia y menor tasa de pérdida de paquetes.

Si bien existe un procedimiento técnico de *up-grade* de ancho de banda, el cual identifica el estado de saturación de un operador y determina el incremento de ancho de banda para el enlace afectado, los incrementos fueron más bien respuesta a campañas mediáticas en contra del operador dominante, o ante la amenaza percibida en general por todos los operadores miembros del NAP de verse regulados por el organismo supervisor de las telecomunicaciones en el Perú.

La solución a este problema ha provenido una vez más del las interrelaciones entre los agentes del mercado: los mismos usuarios del servicio Internet en el Perú, simplemente al colocar quejas por calidad de servicio en los centros de servicio a cliente del operador que usaba esta estrategia, pero especialmente de las empresas que conforman el sector público.

Asunto: Calidad de los enlaces (y iii)

Desde hace 2 años aproximadamente los términos de referencia de las licitaciones del estado para solicitar servicio de Internet, venían incluyendo entre sus factores de evaluación un parámetro denominado “utilización del enlace” del operador en el NAP, el cual se establece en la mayoría de casos no mayor a un 70% de máxima utilización, se ha visto casos incluso de hasta de 15%. Esto ha obligado al operador dominante a mantener su enlace en el NAP Perú libre de congestión para ser competitivo en sus negocios con el Estado Peruano.

Aunque esto ha desaparecido por propia decisión de OSIPTEL, comunicada a CONSUCODE, para no discriminar a los operadores que no son miembros del NAP, lo cierto es que permanece el parámetro de uso del enlace tanto nacional como internacional, pudiendo entenderse que el % de uso nacional incluye el tramo ISP-ISP incluido en el NAP.

Indicar que las recomendaciones efectuadas en los numerales 10.3.1.c y 10.3.2 son adecuadas para solucionar estos problemas, independientemente de la solución de mercado que ha resultado en el país, arriba mencionada.

Asunto: Igualdad en el ancho de banda provisto por cada operador. (i)

Este principio estatutario es probablemente uno de los más controvertidos, su origen se debe a los principios negociados inicialmente para establecer una igualdad de costos para los operadores.

A la letra, el estatuto del NAP Perú, indica lo siguiente:

“Aumentar el ancho de banda de los enlaces a los que se conecten sus servidores al NAP de acuerdo al procedimiento que establezca el consejo directivo. Dicho procedimiento deberá contemplar la obligatoriedad de todos los asociados de aumentar su ancho de banda hasta el mínimo que justifique el asociado que solicita el aumento”

Asunto: Igualdad en el ancho de banda provisto por cada operador. (ii)

Algunos operadores miembros han tenido problemas en cumplir con este artículo del estatuto cada vez que no poseen infraestructura propia o si la tienen es limitada, por lo que en general arriendan el servicio de transporte a otro operador lo cual les incrementa sus costos de operación. Desde el punto de vista de algunos operadores ser obligados a arrendar un enlace de datos de 100mbit/s (ancho de banda al momento de todos los operadores del NAP) no justifica su inversión debido al poco tráfico que generan.

Este escenario, no puede ser abordado regulatoriamente desde el punto de vista de la calidad, como hemos venido recomendando, toda vez que el exceso de recurso aplicado (aún de forma ineficiente), no altera la calidad, la excede.

Asunto: Igualdad en el ancho de banda provisto por cada operador. (iii)

La pregunta es:

- 1) Si la norma estatutaria incumple alguno de los principios regulatorios generales o específicos.
- 2) Si la existencia de la norma es garantía de permanencia de operadores de grandes redes, y si la eliminación de la misma supondría la salida de los mismos del NAP.

El segundo punto es desconocido, y resulta aventurado proponer una respuesta.

Asunto: Igualdad en el ancho de banda provisto por cada operador. (iv)

Respecto al primero, podría evaluarse en una posible controversia si es conforme a los principios regulatorios existentes; no se entiende que deba realizarse una actuación de oficio, sino a pedido de alguno de los miembros.

Por ejemplo, si el Principio de Promoción de la Competencia le es aplicable, toda vez que el mismo hace que la actuación de OSIPTEL se oriente a promover las inversiones que contribuyan a aumentar la cobertura y calidad de los servicios públicos de telecomunicaciones, orientando sus acciones a promover la libre y leal competencia, en el ámbito de sus funciones (Artículo 8° del Reglamento General de OSIPTEL). Sentado que la norma estatutaria no degrada la calidad, es claro que lo que hace es distraer recursos de los operadores, que no pueden ser dedicados, por ejemplo al aumento de cobertura de su propia red.

Asunto: Igualdad en el ancho de banda provisto por cada operador. (v)

Además de la aplicación de este principio, podemos encontrar a lo largo de toda la regulación peruana continuos llamados a la eficiencia, en referencia a los temas más diversos, por lo que lo consideraríamos un principio (i) general (ii) difuso y (iii) extendido:

§ Por ejemplo, el Principio de eficiencia y efectividad, que aunque de aplicación interna, puede informar el proceder externo de OSIPTEL, ya que guía las actuaciones del organismo hacia la búsqueda del menor costo posible para la sociedad en su conjunto (Artículo 14° del Reglamento General de OSIPTEL).

§ El artículo 7° de la Ley N° 28295, Ley que Regula el Acceso y Uso Compartido de Infraestructura de Uso Público para la Prestación de Servicios Públicos de Telecomunicaciones, que indica expresamente que la determinación y revisión tarifaria y condiciones de acceso y uso compartido tomará en cuenta los **incentivos para el uso eficiente de la infraestructura de uso público.**

Asunto: Igualdad en el ancho de banda provisto por cada operador. (vi)

§ El mismo artículo, que dispone que al evaluar el acceso y uso compartido se velará por el respecto a la obtención de retornos adecuados a la inversión.

§ El artículo 4° del Reglamento para la Gestión y Supervisión de la Numeración de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones, que indica que la actuación de la Administración se guía por la búsqueda de la eficiencia en la asignación de la numeración.

§ El 5° del Reglamento General de Acciones de Supervisión del Cumplimiento de la Normativa Aplicable a los Servicios Públicos de Telecomunicaciones, según el cual las acciones de supervisión procurarán desarrollarse evitando generar costos excesivos a las empresas supervisadas.

§ El artículo 1° de las Normas Aplicables a los Procedimientos de Atención de Reclamos de Usuarios de Servicios Públicos de Telecomunicaciones, que establece la eliminación de exigencias o formalidades costosas.

Asunto: Igualdad en el ancho de banda provisto por cada operador. (y vii)

Estas y otras normas aplicables a los más diversos temas regulados, nos informan de que efectivamente, desde el punto de vista regulatorio, es adecuada la búsqueda de eficiencia en el sector así como el logro de los menores costos posibles para todos los actores, usuarios, empresas e instituciones, procurando el mejor costo-beneficio para la sociedad en su conjunto.

Por tanto, habiendo establecido más arriba, que los términos autorregulatorios estatutarios están sometidos a los principios regulatorios vigentes, circunscritos a ellos y no destinados a evadirlos, existirían razones para estudiar si esta consideración establecida en el Estatuto del NAP es conforme a los mismos.

Por tanto, podría evaluarse en una posible controversia si el Estatuto en este aspecto, es conforme a los principios regulatorios existentes; como se dijo más arriba, no se entiende que deba realizarse una actuación de oficio, sino a pedido de alguno de los miembros, ello debido a que la eficiencia y el retorno costo-beneficio ha de ser evaluado mejor que nadie, y en primer lugar por el operador afectado.

Asunto: Obligatoriedad de permanencia en el NAP.

Qué ocurre si ante la actuación eventual de OSIPTEL en el anterior u otros aspectos, o bien por cualquier otra razón, un operador o varios deciden salir del NAP? (como fue el caso argentino).

No hay posibilidad regulatoria actualmente para obligar a un operador a quedarse en el NAP. Como en el caso argentino, sería la interrelación de los actores de mercado la que solucionaría el tema, mediante el uso de enlaces internacionales o a través de los correspondientes acuerdos de *peering* con otros operadores. Incluso en el caso regulado de Chile, no existe la obligación de pertenecer al NAP, sino de cursar tráfico nacional nacionalmente, cosa que puede lograrse mediante acuerdos particulares de *peering*.

Conclusiones y Recomendaciones

ALGUNOS ESCENARIOS, ACCIONES Y MEDIDAS POSIBLES

Asunto: Obligatoriedad de aceptar a miembros en el NAP (que cumplan requisitos).

De los casos de referencia estudiados, por las respuestas proporcionadas en las diferentes entrevistas, sólo Ecuador no se reserva el “derecho de admisión” si es que un operador cumple los requisitos técnicos y está dispuesto a asumir los costos correspondientes, no puede evitarse el ingreso al acuerdo de intercambio de tráfico multilateral. El resto se reserva por acuerdo de los miembros no admitir a algún operador, aún cuando cumpla los requisitos.

No obstante lo anterior, entendemos que OSIPTEL, por el principio de no discriminación, podría intervenir, caso de que algún operador no aceptado se lo solicite.

Conclusiones y Recomendaciones

ALGUNOS ESCENARIOS, ACCIONES Y MEDIDAS POSIBLES

Asunto: Establecimiento de costos de ingreso y cuotas mensuales.

Los socios fundadores del NAP Perú tuvieron unos costos asociados a la creación del mismo, que repercuten en el costo de ingreso a la Asociación. Dichos costos devinieron por ejemplo de las horas/hombre dedicadas a los estudios y negociaciones que fueron necesarios para el establecimiento de acuerdos, así como de lucros cesantes, y otros.

El costo de \$US 30,000 de cuota de entrada, no es muy lejano de los \$US 25,000 del NAP Colombia, o de los \$US 26,000 del español, por ejemplo

Se entiende que la misma ha sido establecida de mutuo acuerdo por los socios, y que ha sido desembolsada por todos ellos, por lo que debería de serlo por los nuevos socios.

Por otra parte, respecto a los costos mensuales, de igual forma ha viniendo siendo pagada por los socios, y el destino de los remanentes es la de beneficiar a los miembros cuando así lo dispongan, en lo que dispongan. Tampoco debe ser sometida por tanto a ningún tipo de regulación ni serían aplicables principios de eficiencia, ya que a diferencia del incremento del ancho de banda uniforme, existe un beneficio en el destino que se aplique a los excesos, si es que la cuota mensual excede los costos de operación.



Expertos en **regulación** y **negocios** telecom

Av. Óscar R. Benavides 340, oficina 23

Miraflores. Lima 18, Perú

+511 242 2213

+511 9031 0181

contacto@dnconsultores.com

www.dnconsultores.com