Prefactibilidad del IXP de la Ciudad de México

Grupo de trabajo técnico

Red Mexicana de Puntos de Intercambio de Tráfico

4 de Septiembre 2012

Antecedentes

- Conveniencia de arrancar este sexenio.
- Correo de Alejandro Guzmán. Conveniencia de realizar las tareas contempladas en forma simultánea, en vez de secuencial.
- Prefactibilidad:
  - Estimación de la demanda
  - Niveles de calidad
  - Modalidades de interconexión y de peering
  - Prediseño técnico (switches, cantidad de puertos, cantidad de fuentes, cantidad de procesadores, posibles proveedores, mantenimiento, garantías)
  - Ubicación. Posibles sitios de hospedaje
  - Administración y operación
  - Cuotas
  - Información que se pretende recopilar

Estimación de demanda

- El tráfico de México es aproximadamente de 2Terabits.
- Segundo mercado con más tráfico en Latinoamérica.
- 70% del mercado es Telmex.
- Tráfico estimado del IXP de 20-40 Gbps (1% a 2% del tráfico total).
- El tráfico que maneja Brasil 111 Gbps.
- El tráfico que maneja Argentina 7 Gbps.
- El tráfico que maneja Colombia 11.6 Gbps.
- Se estiman 20 miembros en 3 años (7 operadores de telecomunicaciones, tres centros de datos, red nacional de educación e investigación, red nacional de impulso a la banda ancha, NIC México, Google, tres CDN, tres proveedores de servicios de Internet internacional)

Calidad

- Disponibilidad 99.95 (4.4 hrs. fuera de servicio al año) del IXP.

Modalidades de interconexión y de peering

Definiciones

Tránsito

- Transmisión de tráfico a través de un red, regularmente por un costo

Peering

- Intercambio de información de enrutamiento y tráfico

Default

- Hacia dónde enviar el tráfico cuando no existe un ruta específica en la tabla de enrutamiento por un costo

Tipos de Acuerdo

Acuerdos Bilaterales

- Cada proveedor establece la relación que necesite con otros proveedores en el IXP
- Los enrutadores de borde de los ISP establecen sesiones de BGP con los enrutadores de borde de otros proveedores

Acuerdos Multilaterales

- Cada proveedor establece sesiones con el concentrador
- Los enrutadores de borde de los ISP tienen como vecino al IXP

nic.br
Núcleo de Informação e Coordenação

Multi-Lateral Peering Agreements (MLPA)

IP (v4/v6) traffic exchange between all participants.
BGP sessions established between participants and IXP route servers.
Different MLPA VLANs for IPv4 and IPv6.

Bilateral Peering Agreements (BPA)

Shared VLAN Mode
IP traffic exchange only between participants.
Use the same MLPA VLANs.

Dedicated VLAN Mode
IP traffic exchange only between participants (e.g. Internet Transit).
Use a dedicate VLAN for each peering agreement.

Equipamiento

- Switches
- Route servers

Equipamiento

Características de los Switches:

- Los switches deberán soportar funcionalidades de capa 2 de acuerdo al modelo de referencia OSI.
- Deberán soportar las características del metro-Ethernet Forum.
- Deberá contar con un sistema de administración en Banda y fuera de Banda.
- Deberá contar con una póliza de mantenimiento.

Switches Opción 1

Densidades de puertos

- Para manejar el tráfico esperado de 20 a 40 Gbps y 10 a 20 socios, se considera eficiente empezar con switches de media capacidad.
- Se proponen dos equipos de 16 puertos de 1 Gbps. Estos equipos podrían aumentar hasta una capacidad de 40 puertos.
- Debe contar con tarjeta procesadora,
- Fuentes de alimentación en AC redundante 1+1 o al menos n+1.
- Deberá contar con al menos 2 slots libres.
- Los switches deberán soportar también en el futuro puertos de 10 Gbps (esto no debería incrementar el costo, ya que se comprarían las tarjetas hasta que se requieran).
- Los switches deberán permitir la inserción o remoción de tarjetas, módulos o accesorios (hot-swap) en cualquier momento sin la necesidad de reiniciar el equipo o procesos internos que interrumpan el tráfico cursado.

Switches Opción 2

Densidades de puertos

- Para manejar el tráfico esperado a un mayor horizonte de tiempo, de 40 a 200 Gbps y 10 a 100 socios, se analiza el costo de empezar con switches de alta capacidad.
- Se analiza un equipo con capacidad inicial de 10 puertos de 10 gigabit-Ethernet y 20 puertos de 1 gigabit-Ethernet con transceivers SFP/SFP+. Los switches deberían poder crecer hasta 100 Puertos.
- Debe contar con dos tarjetas procesadoras redundantes,
- Fuentes de alimentación en AC redundante 1+1 o al menos n+1.
- Deberá contar con al menos otros 5 slots libres.
- Los switches deberán soportar también en el futuro puertos de 40 y 100 Gbps (Esto no debería incrementar el costo, ya que se comprarían las tarjetas hasta que se requieran).
- Los switches deberán ser redundantes en todas sus partes y permitir la inserción o remoción de tarjetas, módulos o accesorios (hot-swap) en cualquier momento sin la necesidad de reiniciar el equipo o procesos internos que interrumpan el tráfico cursado.

Protocolos a soportar en los switches del IXP

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIONES
Tipo	Switch capa 2 (L2)
Módulos	El equipo deberá ser modular, con módulos y ventiladores *Hot swap*.
Backplane	Capacidad mínima de 720 Gigabit y ser Non-blocking
Memoria	DRAM mínimo 128 MB
Interfases	10 puertos 10GigabitEthernet 10 Gigabit Ethernet Soporte de Gigabit Ethernet con soporte SFP para fibra SM y MM. Soporte de 10 Gigabit Ethernet con soporte de SFP+ fibra SM y MM Soporte de puertos 100 Gigabit Ethernet. Soporte de puertos 40 Gigabit Ethernet.
Protocolos de Capa 2	IEEE802.1Q, IEEE802.1P, IEEE802.3ad, IEEE802.3ak, IEEE803.3ae, IEEE803.3z, IEEE802.1w, IEEE802.1s, IEEE802.1d IGMP BOOTP/DHCP Relay, Port Mirror o Port Analizer. PVST (Per-Vlan Spanning Tree) Spanning Tree Protocol (STP)

Protocolos a soportar en los switches del IXP

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIONES
Protocolos y Herramientas para QoS	802.1q DiffServ Reclasificación de paquetes de L2 a L3 Etiquetado de paquetes a traves de ToS Etiquetado de paquetes por protocolo Etiquetado de paquetes por puerto Etiquetado de paquetes por IP Administración de congestión en buffers (colas) Colas por puerto Encolamiento por prioridad (4 colas mínimo) Soporte de WRR (Weighted Round-Robin) o WFQ (Weighted Fair Queuing) o parecidos en funcionamiento. WRED CIR Rate limiting entrada y/o salida por puerto Clasificación, Marcado y Cambio de Mapeo en Prioridad en Flujos por: Puerto, VLAN, MAC fuente, ACL, ToS
Protocolos de redes	Suite TCP/IP.
Switcheo Ethernet	Soporte de por lo menos 64000 direcciones MAC.

Servicios de mantenimiento para los switches y equipo de cómputo

- Todos los equipos y accesorios propuestos deberán contar con un contrato de servicio con mantenimiento preventivo con al menos dos eventos al año y servicios de soporte y de reemplazo de partes dañadas de 7x24 con atención en sitio en un máximo de dos horas.

Administración de los switches

- Acceso vía Telnet o SSH versión 1 y 2 (administración en Banda)
- Acceso por puerto de consola y/o aux (administración fuera de banda).
- Varios Niveles de Administración (al menos tres niveles: Lectura, Escritura, Administración).
- Administración HTTP
- Soporte de SNMP v.1, v.2 y v.3.
- RMON1 (mínimo 4 grupos).
- Respaldo de configuración vía FTP ó TFTP ó SCP.
- Actualización de Software vía FTP ó TFTP ó SCP.
- Soporte de Rate limiting.
- Soporte de WRR (Weighted Round-Robin) o WFQ (Weighted Fair Queuing).
- Soporte de una solución completa de AAA (utilizando Tacacs+ y/o Radius).

Administración de switches (cont.)

- Soporte de NTP (Network Timining Protocol) al menos como cliente.
- Soporte de protocolo para tarifación (como sFlow (RFC 3176) ó NetFlow/SFLOW o semejante, que nos pueda dar al menos la cantidad de MBytes que cursan por una interfase física, tomando en consideración los puertos TCP/UDP (origen y/ o destino), por dirección IP (origen y/o destino).
- Soporte de listas de acceso para la administración remota, ssh, telnet y/o WEB
- Capacidad de poder desconectar las sesiones de administración remotas que no se encuentren activas, especificándole tiempo máximo de la inactividad.
- Capacidad de configurar AAA para el puerto de consola o administración local.
- Capacidad de desconectar sesiones en el puerto de consola o administración local especificando los minutos máximos de inactividad.

Propuesta Cisco – Opción 1

Catalyst 4509

- Precio de lista 40000 USD
- 2 tarjetas de 12 puertos de 1Gbps en SFP
- 1 Tarjeta Procesadora
- Dos Fuentes de Poder

Propuesta Cisco – Opción 2

- Catalyst 6509
  - Precio de lista 137,498 USD
  - 1 tarjeta de 24 puerto de 1Gbps en SFP
  - 1 tarjeta de 16 Puertos de 10 Gbps en +SFP
  - Dos Tarjetas Procesadoras “Cat 6500 Sup 2T”
  - Dos Fuentes de Poder de 6000 Watts
- Nexus 7009
  - Precio de lista 135,432 USD
  - 1 tarjeta con 32 puertos 1G/10G SFP/SFP+
  - Dos tarjetas procesadoras
  - 2 Fuentes de poder 6000 W

El Nexus 7009, al tener tarjetas de 32 Puertos de 1 ó 10 Gbps tiene más flexibilidad de crecimiento.

Brocade – Opción 2

- Brocade MLXe-8
  - 1 Tarjeta de 8 puertos de 10Gbps SFP+
  - 24 Puertos 1Gbps
  - Dos tarjetas procesadoras
  - Dos fuentes de poder
  - Precio de lista de 149,000 USD

Huawei. Opción 1

- S9303
- 24-Port 1000BASE-X/100BASE-FX and 8-Port 10/100/1000BASE-T Combo Interface Card
- 4-Port 10GBASE-X Interface Card
- 2 fuentes
- 1 Tarjeta procesadora
- Precio de lista : 45,000 dls

Huawei- Opción 2

- S9700
- 1 Tarjeta de 48 puertos 10/100/1000 Base T
- 1 Tarjeta de 48 puertos de 1000 bps en SFP
- 2 tarjetas de 4 puertos de 10 Gbps en XFP
- 2 tarjetas procesadoras
- Precio de lista de $145,000 dls

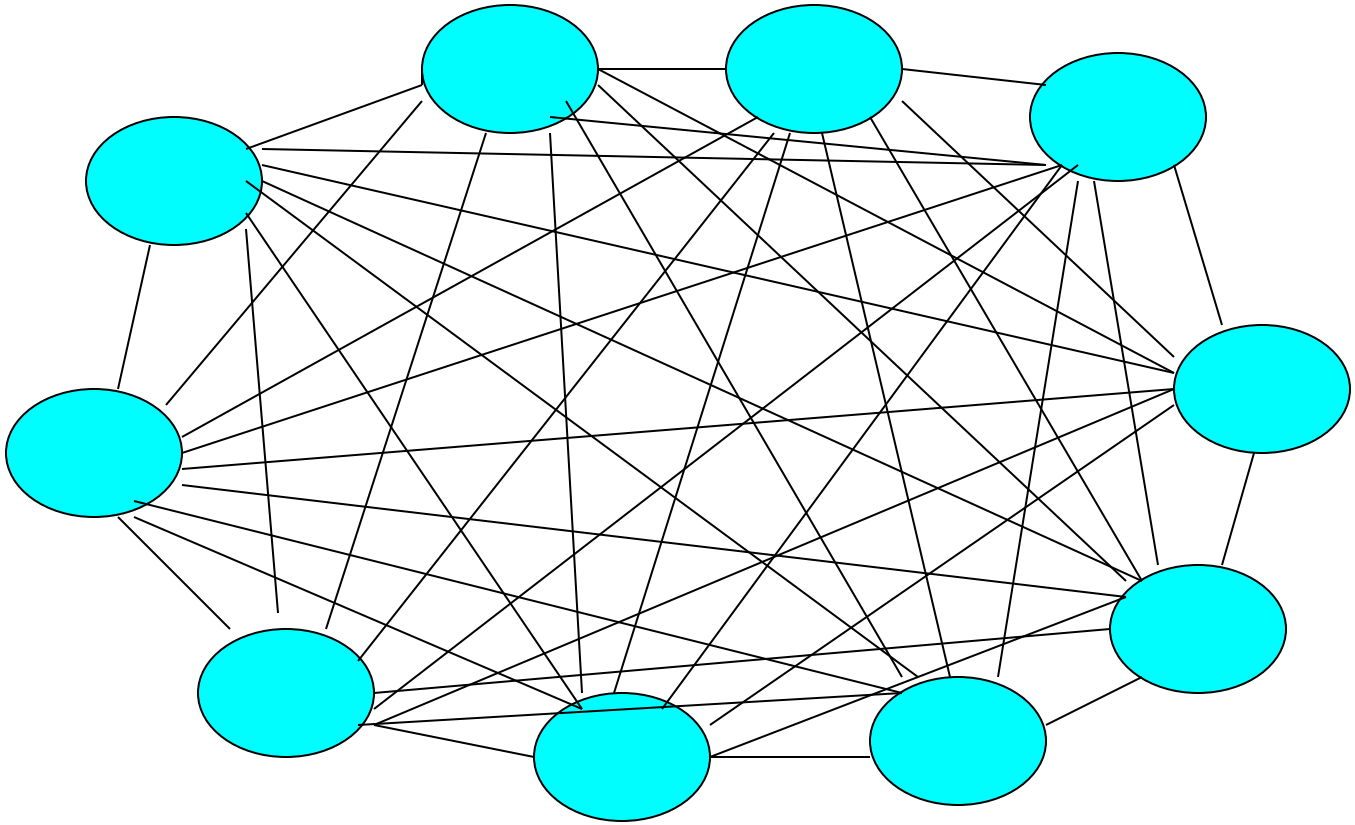
Costos Aproximados de Switches

- Los precios anteriores son precios de lista
- Se estima que una cotizados estos equipos sobre bases competitivas se puedan obtener con descuentos de al menos 30%.
  - Costo de dos switches opción 1 aproximadamente a 80,000 USD
  - Costo de dos switches opción 2 aproximadamente a 200,000 USD
- Se estima poder conseguir estos equipos en arrendamiento en un plan a 3 años al 8%, se estima poder conseguir un costo de anual de
  - Opción 1) 31,000USD
  - Opción 2) 83,000 USD.

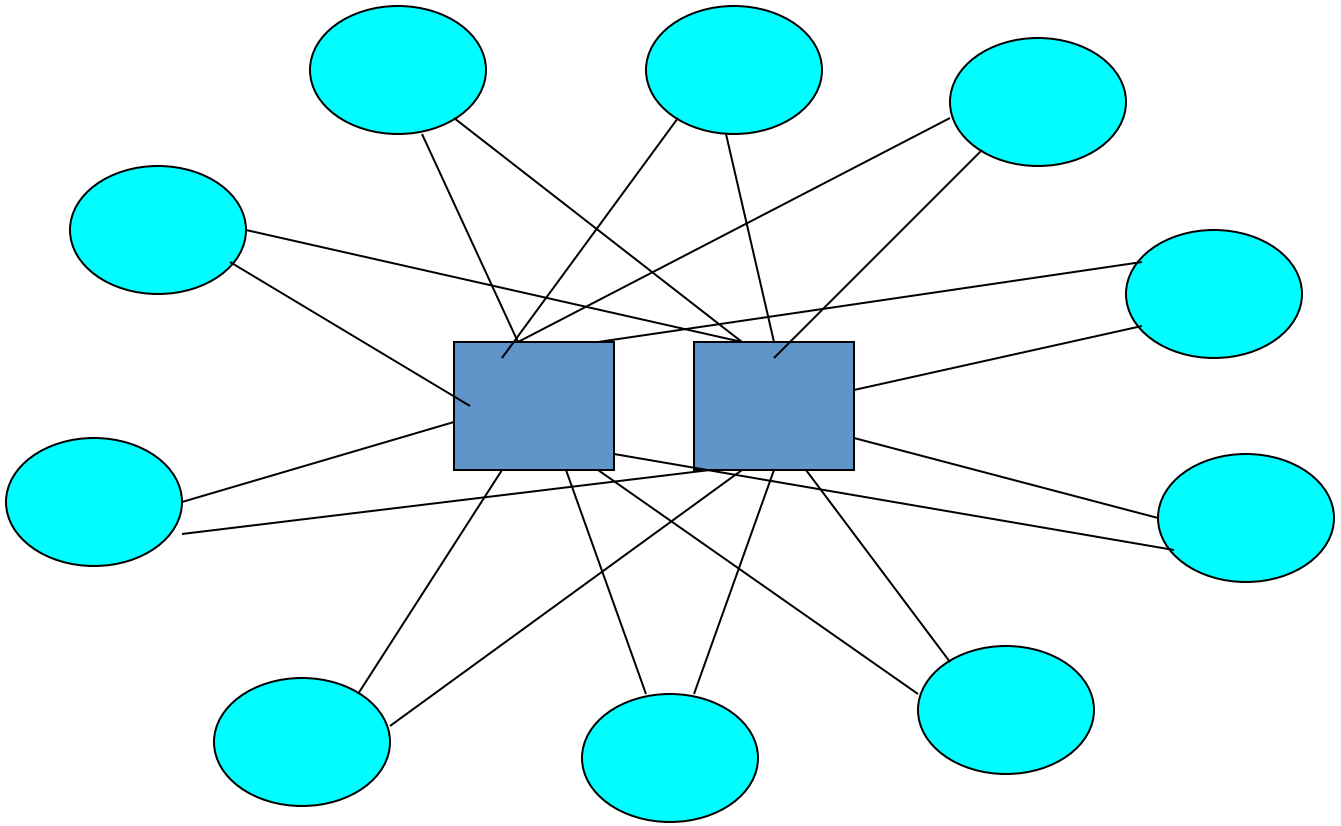
Route Servers ¿Qué es?

- Servidor Unix que corre software de Enrutamiento
- Ruteador que activa la funcionalidad de BGP
- Intercambia la información de ruteo con ruteadores de proveedores de servicio en un IXP basado en políticas
- No envía paquetes – unicamente maneja la lógica de ruteo

Diagrama de una Malla N-cuadrado



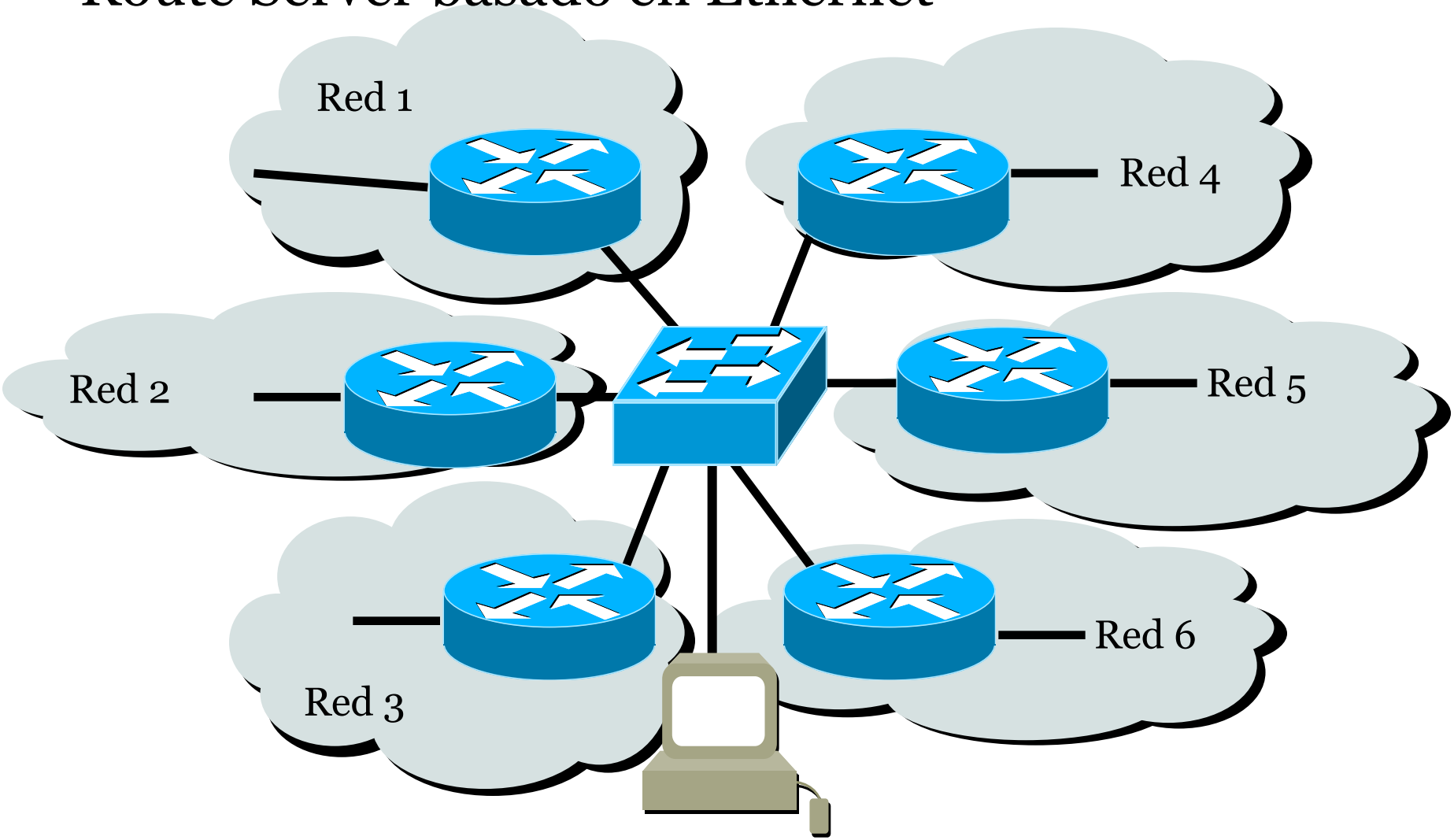
Con Route Servers



Ventajas de usar un Route Server

- Escalabilidad de ruteo
- Separación de ruteo y reenvío de paquetes (forwarding)
- Simplifica la administración de configuración de ruteo en los ISPs
- Evita el envío de información falsa de ruteo
- Buena ingeniería de ruteo

Route Server basado en Ethernet

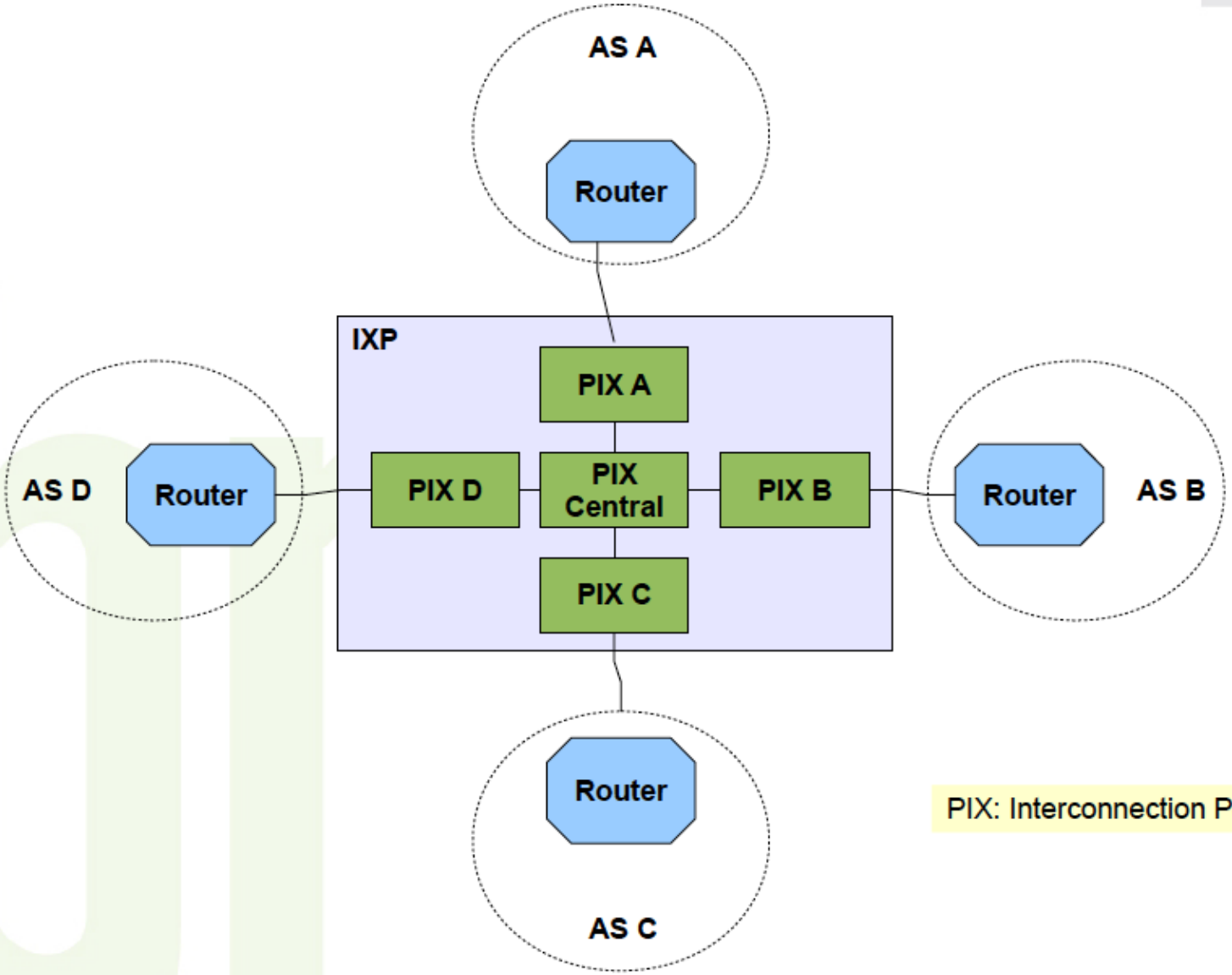


Costo Route Servers

- Se estima que el costo de los Route Servers será de 20,000 USD.
- Se estima que en una modalidad de arrendamiento a tres años al 8% el costo será de 8,300 USD anuales.

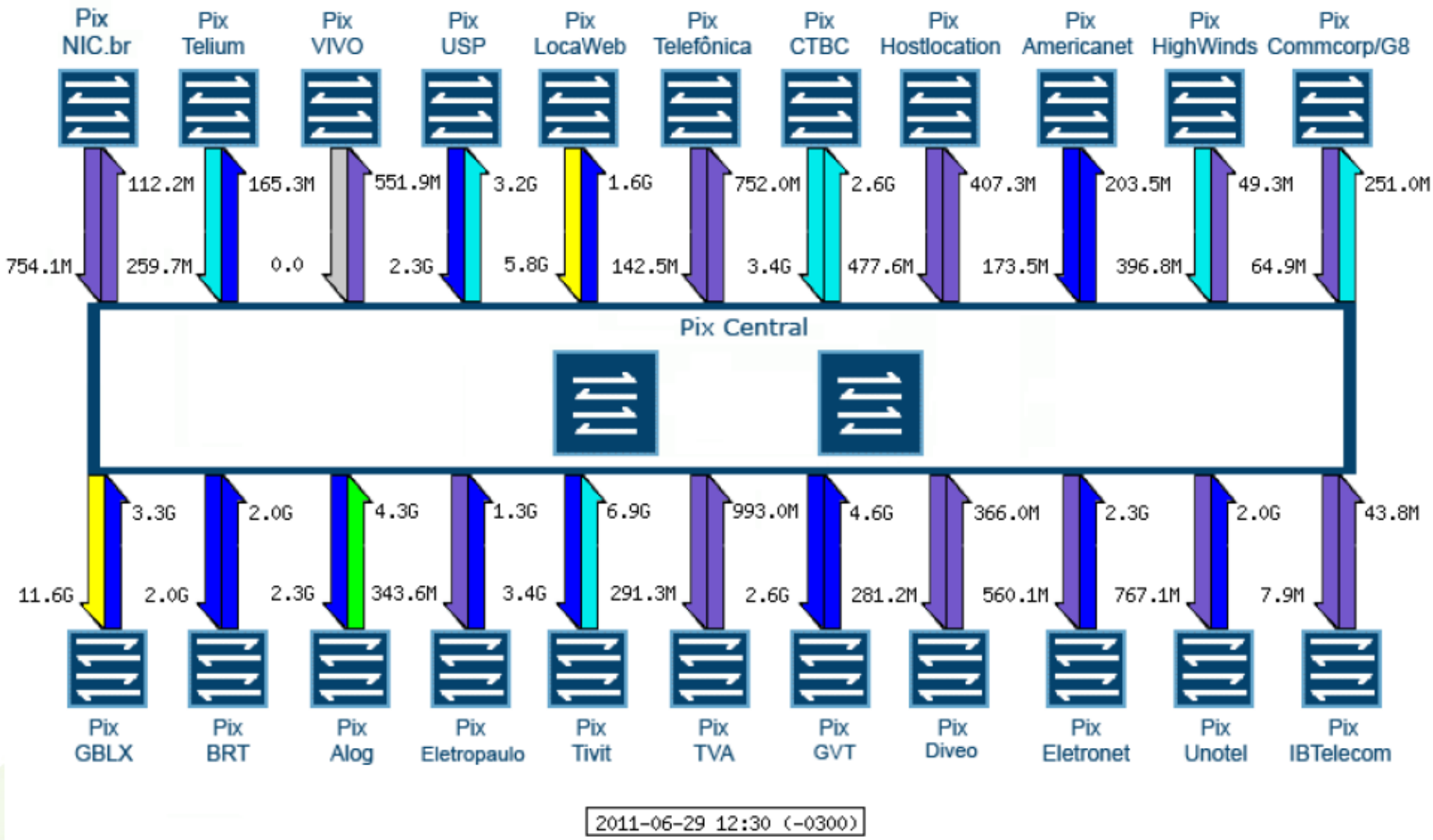
Posibles sitios de hospedaje

PTTMetro/PTT.br - Regional Metro Ethernet Non-Blocking Switch/Peering Fabric



PIX: Interconnection Point

PTTMetro/PTT.br – São Paulo – PIX Topology



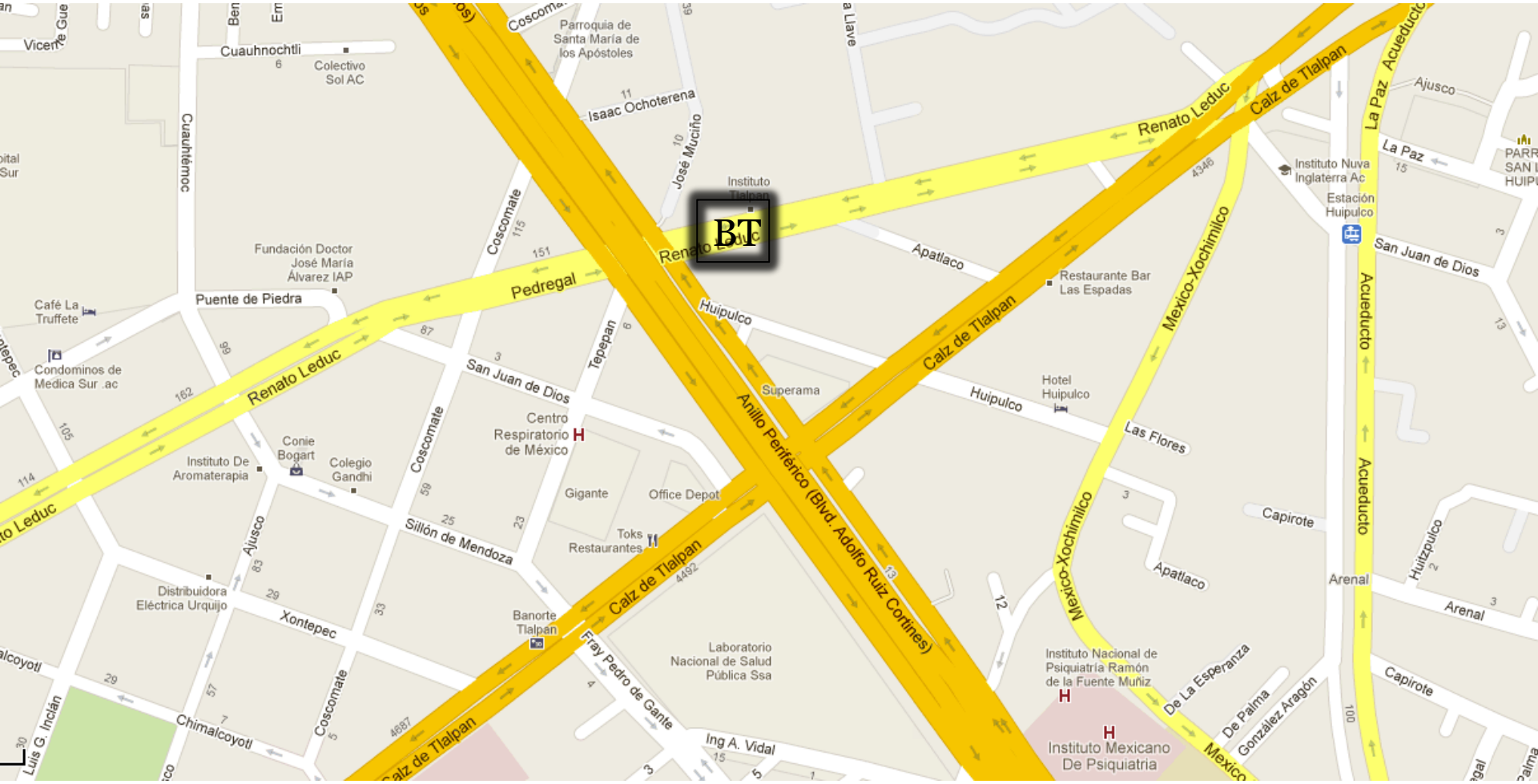
Datacenters: Propuestas de hospedaje

- KIO Networks
- REDIT
- BT

KIO: Prolongación Paseo de la Reforma 5287, Cuajimalpa

REDIT: Blvd. Magnocentro #6, Interlomas

BT: Renato Leduc 321, esq. Periférico Sur, Tlalpan



Costos de Hospedaje para efectos presupuestales

- Se tienen ofertas preliminares de los tres centros de datos.
- Para efectos de análisis se estima que los costos de hospedaje fluctúan alrededor de 3,000 USD mensuales por rack

Posible Oferta

- Uno de los centros de datos estaría en posición de “donar” al operador del IXP, dos racks completos para hospedar los “core” switches.

Administración y Operación

Administración

- Recae en el Presidente del Consejo quién será designado por períodos de tres años. Se podrá auxiliar del personal y organizaciones externas que el Consejo Directivo apruebe.
- Se estima un costo de 5,000 USD mensuales, 810,000 pesos al año.

Operación

- Soporte en Sitio deberá ser realizado por el Datacenter donde se hospeden los switches.
- Las funciones del NOC-IXP podrán ser realizada por CUDI sobre bases de recuperación de costos. Se requieren de 5 ingenieros para cubrir un horario de 7x24.
- Esto tendría un costo aproximado de 810,000 pesos al año.

Cuotas necesarias para recuperar los costos

Costos anuales a recuperar – Opcion1 de switches

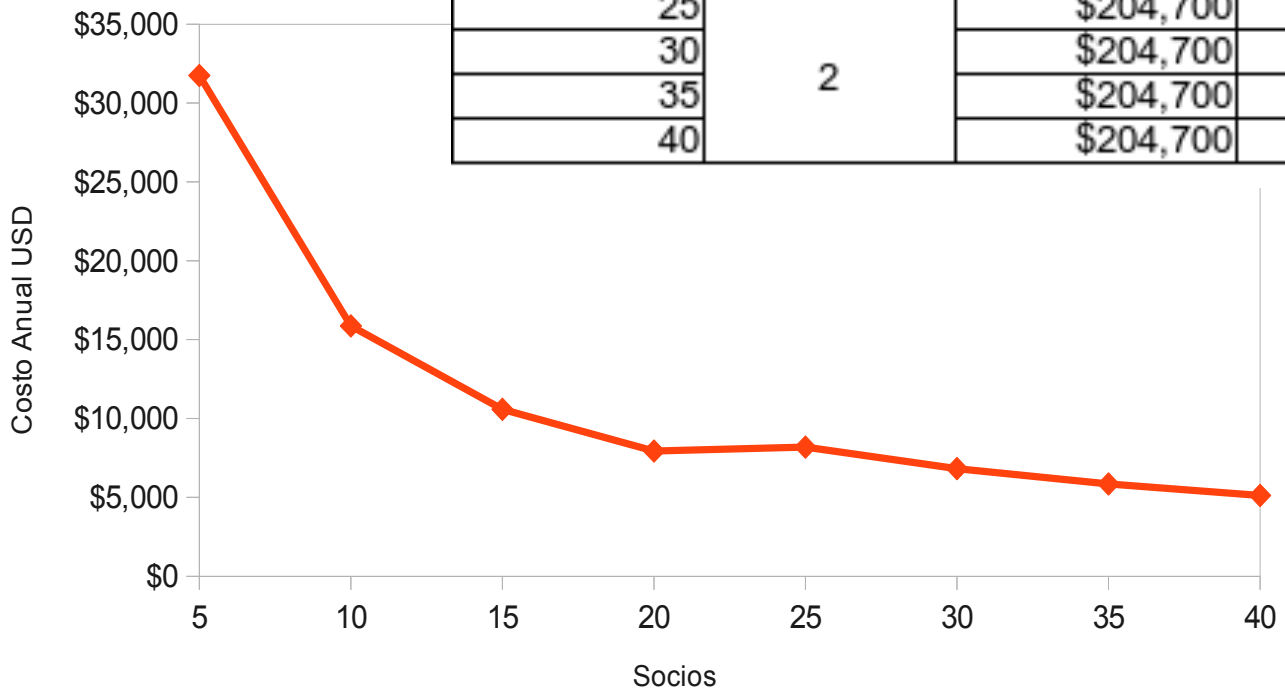
Costo	Pesos Anuales	Dólares Anuales	Pesos Mensuales	Dólares Mensuales
Arrendamiento de Switches	418,500	31,000	34,875	2,583
Arrendamiento de Route Servers	103,950	7,700	8,663	642
Hospedaje	0	0	0	0
Administración	810,000	60,000	67,500	5,000
Operación	810,000	60,000	67,500	5,000
Total Anual	2,142,450	158,700	178,538	13,225
Tipo de Cambio	13.5			
Entre 10 Socios	214,245	15,870	17,854	1,323

Costos anuales a recuperar – Opción 2 de switches

Costo	Pesos Anuales	Dólares Anuales	Pesos Mensuales	Dólares Mensuales
Arrendamiento de Switches	1,039,500	77,000	86,625	6,417
Arrendamiento de Route Servers	103,950	7,700	8,663	642
Hospedaje	0	0	0	0
Administración	810,000	60,000	67,500	5,000
Operación	810,000	60,000	67,500	5,000
Total Anual	2,763,450	204,700	230,288	17,058
Tipo de Cambio	13.5			
Entre 10 Socios	276,345	20,470	23,029	1,706

Sensibilidad al numero de socios y opciones de equipamiento

Socios	Opcion de switches	Costos a recuperar	Costo por socio
5	1	$158,700	$31,740
10		$158,700	$15,870
15		$158,700	$10,580
20		$158,700	$7,935
25	2	$204,700	$8,188
30		$204,700	$6,823
35		$204,700	$5,849
40		$204,700	$5,118



Justificación

Justificación

- Suponiendo únicamente la cuota de recuperación por socio de costos del IXP de 1,323 USD por mes y un costo de 5 USD por Mbps por mes para el tráfico exportado a Estados Unidos, participar en el IXP se justifica intercambiando 264Mbps al mes.
- A esto habría que agregar los costos en que incurra el asociado para llegar y hospedarse en el centro de datos.

Otros posibles beneficios

- Los IXP's generan puntos de aglomeración de participantes que abaratan de forma generalizada los costos. Se espera la participación de ISP's internacionales que ofertarán servicios al IXP para transportar el tráfico que no se pueda intercambiar en México.
- La posibilidad de intercambios de tráfico privado mediante MPLS permite a los operadores de telecomunicaciones ofrecer servicios de redes privadas nacionales combinando sus áreas de cobertura.

Información a recopilar

Información a recopilar

- Sería conveniente conocer quienes de los participantes potenciales ya cuenta con enlaces y hospedaje hacia cada uno de los centros de datos propuestos.

Carlos Casasús
ccasasus@cudi.edu.mx

Presentación:
http://www.cudi.edu.mx/Conferencias/IXP/120904_PREFACTIBILIDAD_GRUPO_TECNICO_IXP.pptx