

# Peering, CDNs, IXPs

Guillermo Cicileo



# Definiciones

## Tránsito

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

## Peering

- Intercambio de información de enrutamiento y tráfico

## Default Free Zone (DFZ)

- Sistemas autónomos que no requieren una ruta default para alcanzar cualquier destino en Internet

# Puntos de Intercambio de tráfico: IXPs

Importancia y Beneficios

# Qué es un IXP?

- Un sitio donde los proveedores de Internet se interconectan
  - Otros nombres: PIT, NAP
- Generalmente ubicados en un lugar neutral
  - Universidades, datacenters neutrales, organizaciones sin fines de lucro
- Organización:
  - Generalmente asociaciones sin fines de lucro, formadas por los operadores
  - Algunas veces el gobierno los aloja y promueve
- Normas de funcionamiento:
  - Lo ideal es que los propios miembros del IXP definan las reglas
  - No deberían perjudicar a ninguno de los participantes
  - Decidir el reglamento en base a un acuerdo de todos

# 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

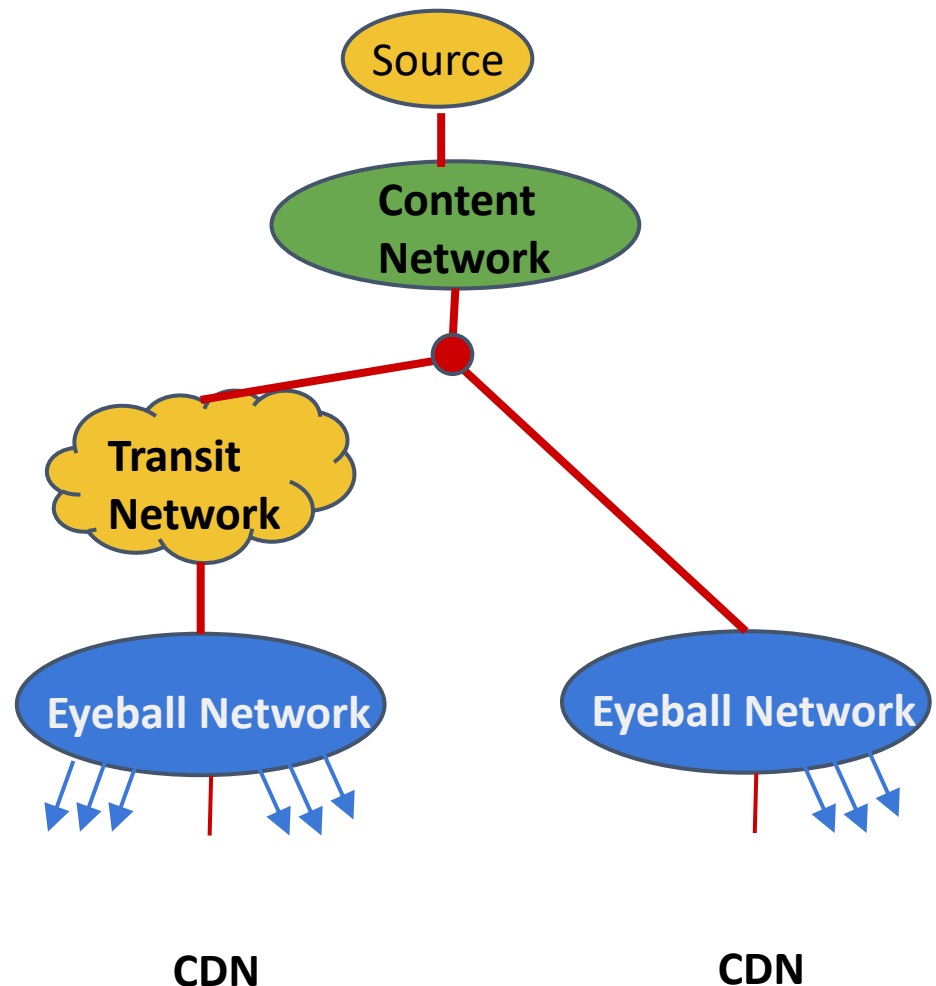
- Cada proveedor establece sesiones con el concentrador
- Los enrutadores de borde de los ISP tienen como vecino al IXP

# Algunas ventajas de los IXPs (*estabilidad y resiliencia*)

- Tráfico local se rutea localmente
- Menor latencia para las aplicaciones
- Menores costos
- Posibilidad de CDNs
- El tráfico de una región/país/zona no es visto desde otras regiones/países
- Introducción de nuevas tecnologías (IPv6, RPKI, etc)
- Acciones coordinadas ante incidentes de seguridad, problemas técnicos, etc.
- Sentido de "comunidad"
  - Compartir problemas, estrategias, acciones en común

# ¿Qué es una CDN (Content Delivery Network)?

- Plataforma distribuida para entrega de contenido
- Sirve contenido más cerca de los usuarios
- Mejora el desempeño de los servicios a los usuarios
- Menor costo para el proveedor de contenido y el ISP



# Ejemplos de CDNs

- CDNs Tradicionales y Telco
  - Akamai
  - Cloudflare
  - Level3
  - Limelight Networks
- Content Provider own-CDNs
  - Google
  - Netflix
  - Facebook

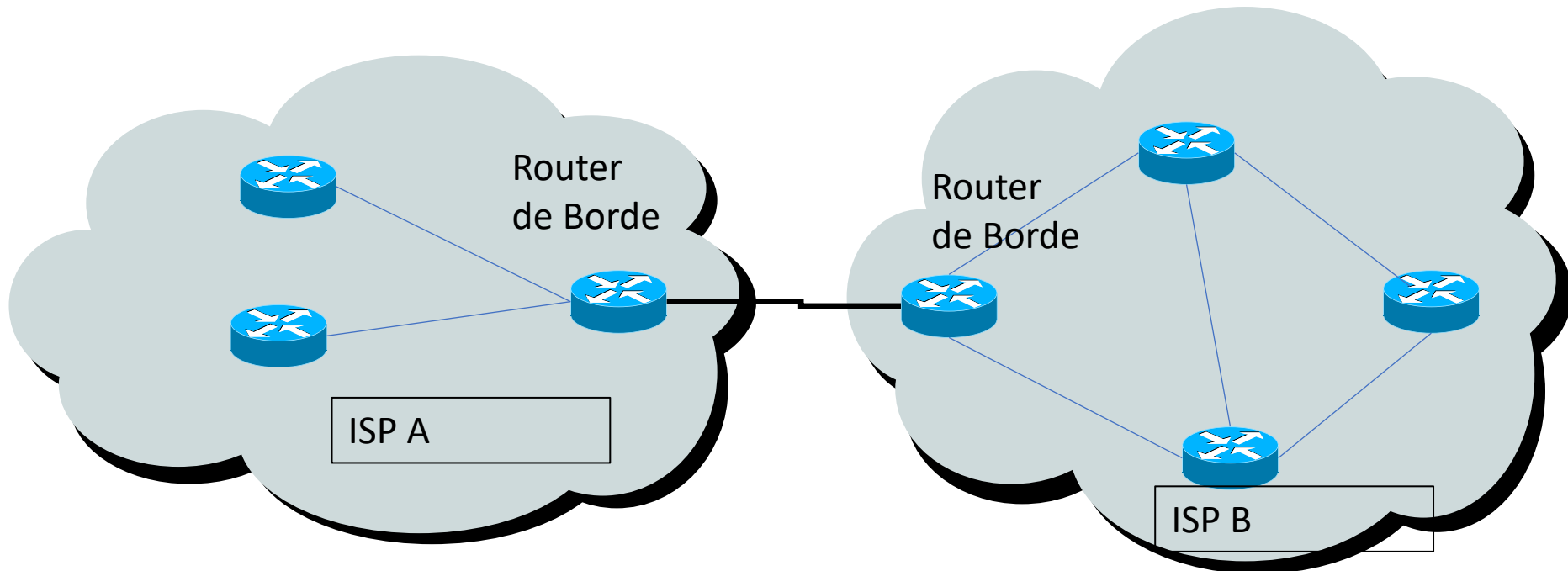


# Integrantes de los IXP

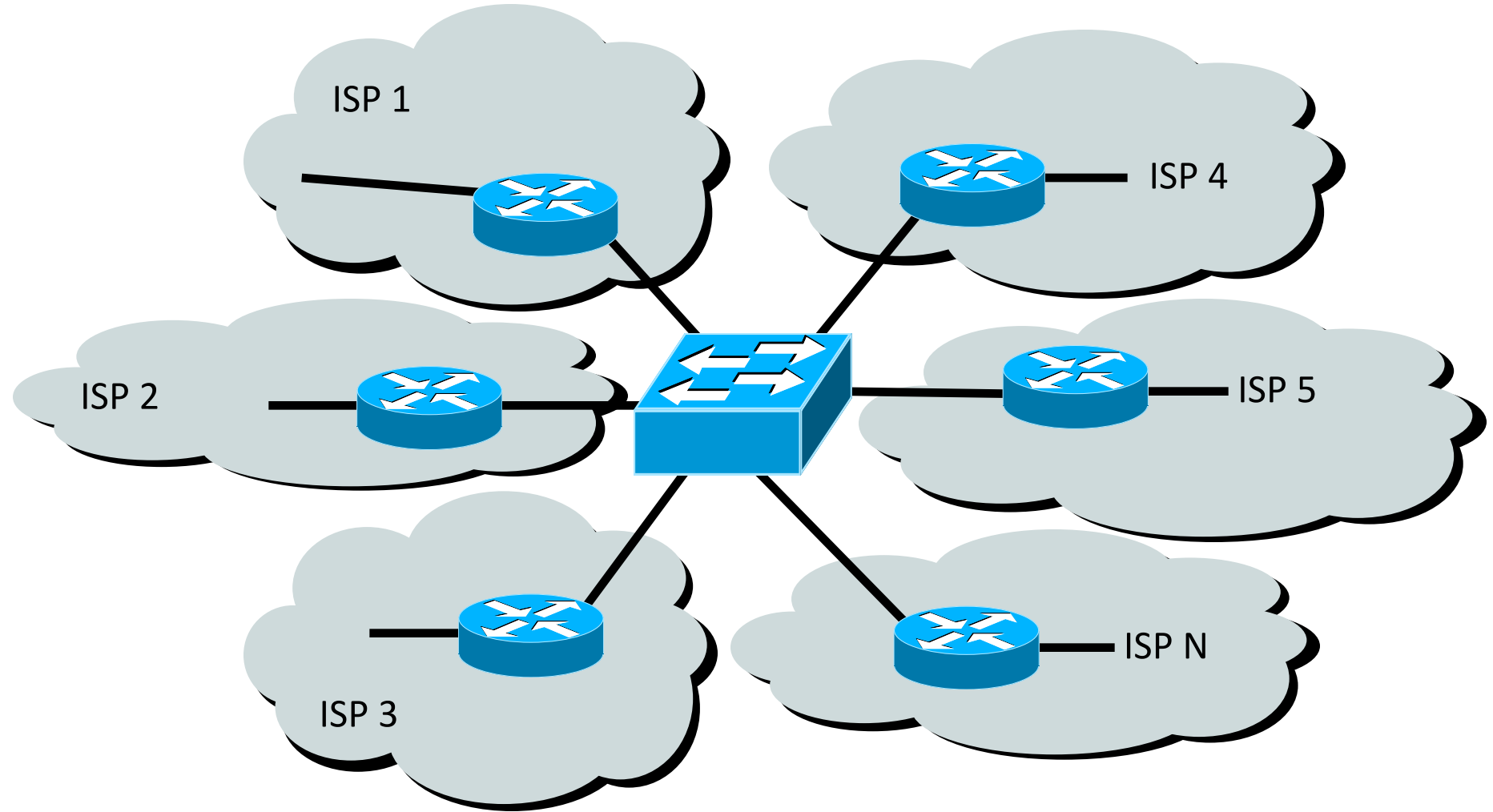
- Es importante que los proveedores de contenido puedan formar parte del IXP
- No s lo CDNs, sino los proveedores locales:
  - Universidades / Redes Universitarias
  - Agencias de gobierno / Redes de gobierno
  - Medios de comunicaci n
  - Otros
- De esa manera, el tr fico local se rutea localmente
- Resuelve muchos de los problemas de conectividad

# Modalidades de interconexión y de peering

# Interconexión directa (privada)



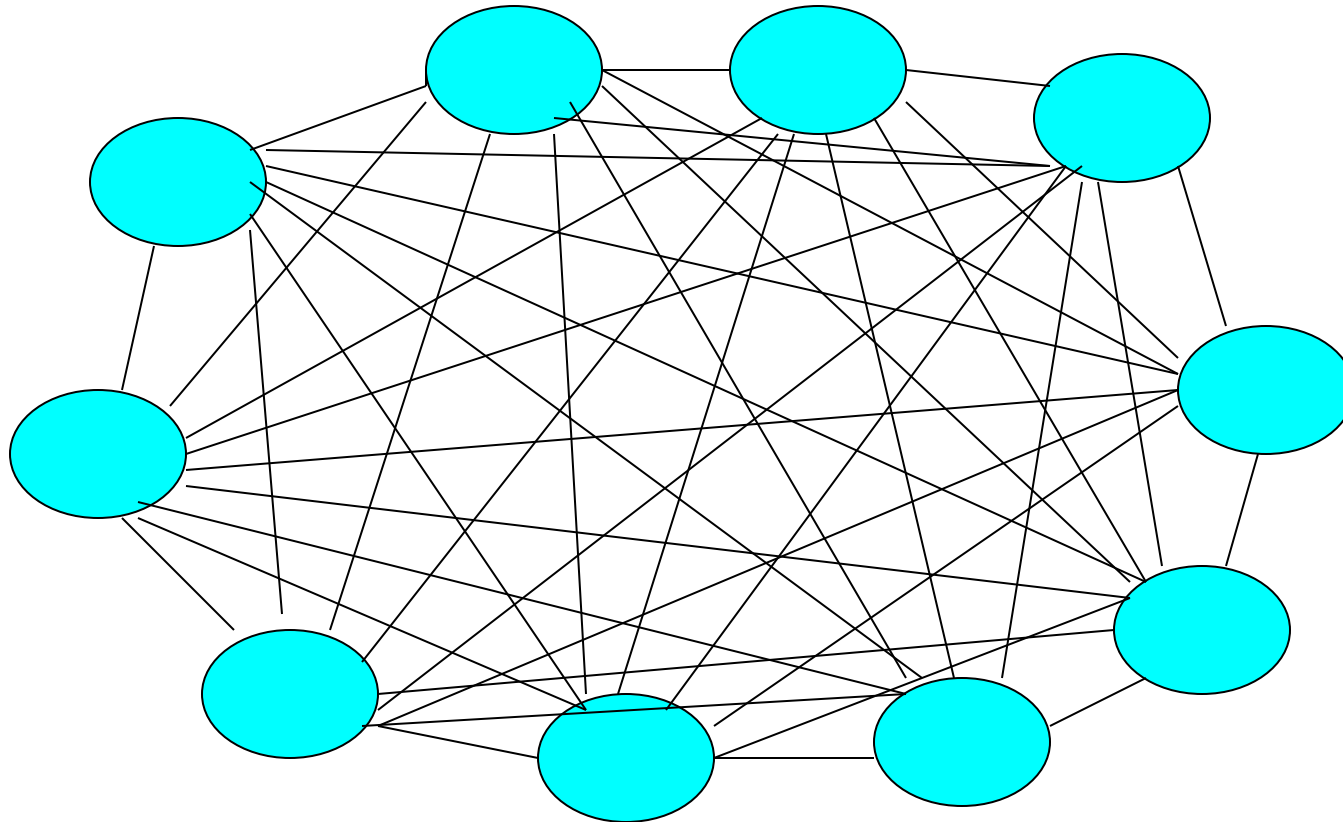
# Interconexión pública



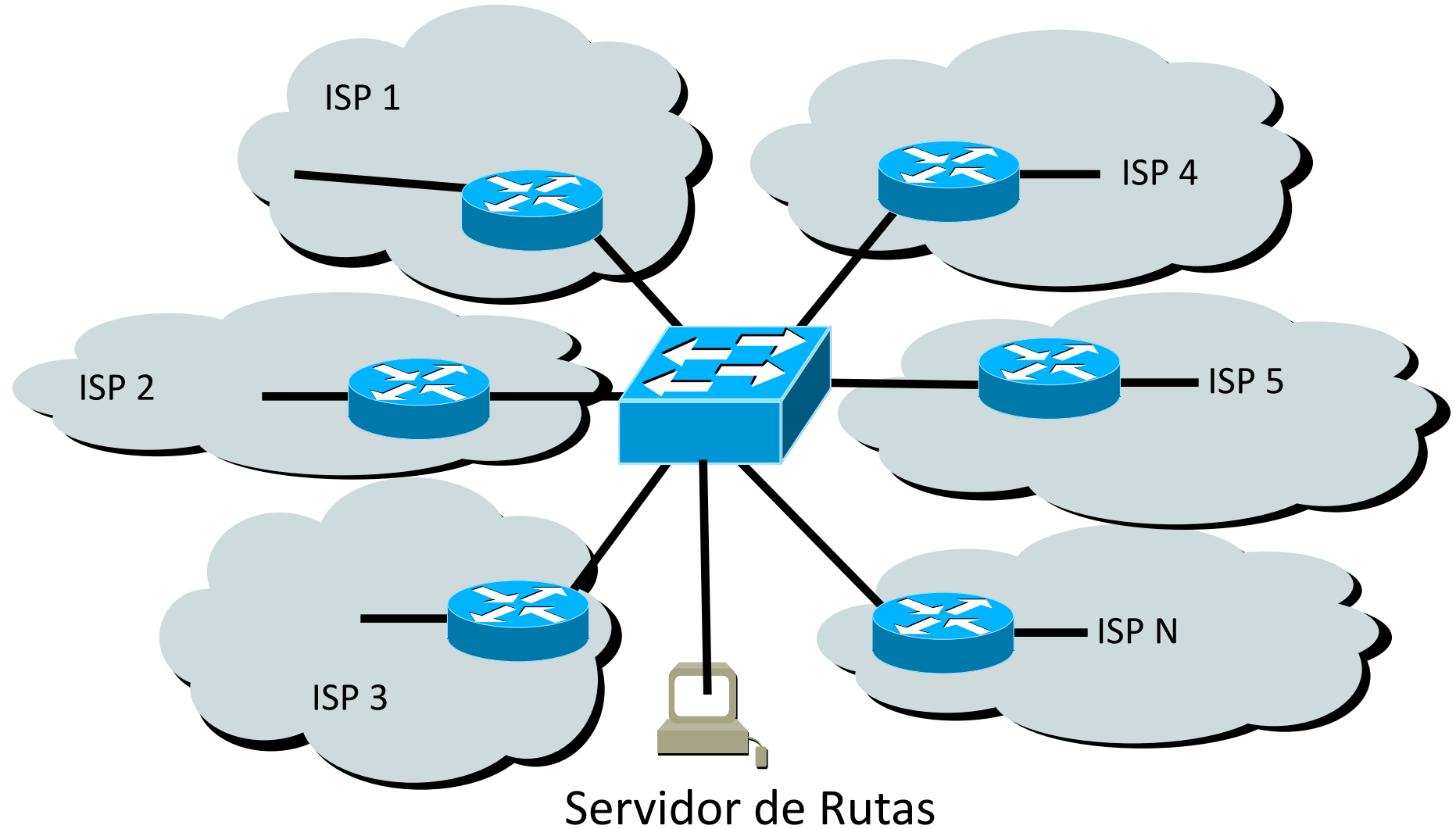
# Tipos de IXP

- Modelo de Capa 3
- Modelo de solo Capa 2
- Modelo de Capa 2 + Route Server

# Sin route-server: malla N-cuadrado



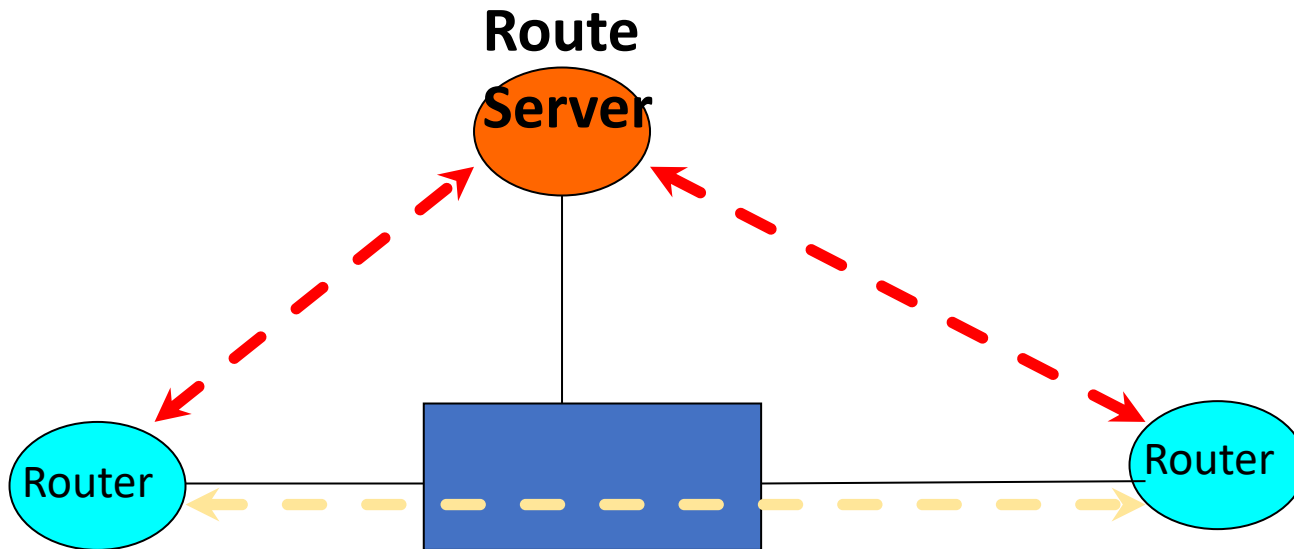
# En capa 2 usando Route Servers



# Route Servers ¿Qué es?

- Normalmente es con un Servidor Unix que corre software de Enrutamiento.
  - Existen soluciones Open Source o propietarias
- 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 – únicamente maneja la lógica de ruteo
- Evita una enorme cantidad de sesiones de BGP
  - Número de sesiones =  $n(n-1)$





← - - - - - → Trafico IP

← - - - - - → Información de Enrutamiento

# 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

¿Con qui n  
interconectarnos?

# PeeringDB – [www.peeringdb.com](http://www.peeringdb.com)

- Base de datos con información para establecer peering
- Contiene información de contacto y sitios de peering para:
  - Redes
  - Puntos de intercambio
- Sitio para que los demás puedan establecer peering con nosotros

# PeeringDB: ejemplo

**Navigation**  
[Home Page](#)  
[Logout](#)

**Your Records**  
[Peering Record](#)  
[User Account](#)

**Search Records**  
[Networks](#)  
[Exchange Points](#)  
[Facilities](#)  
[Common Points](#)

**Suggestions**  
[Comments](#)  
[New Exchange](#)  
[New Facility](#)

**Help**  
[FAQ](#)  
[Statistics](#)

**Company Information**

**Company Name** Yahoo!

**Also Known As** Favorite whipping post of the tech media

**Company Website** <http://www.yahoo.com/>

**Primary ASN** 10310

**IRR Record** AS-YAHOO

**Network Type** Content

**Approx Prefixes** 500

**Traffic Levels** Not Disclosed

**Traffic Ratios** Heavy Outbound

**Geographic Scope** Global

**Looking Glass URL**

**Route Server URL**

**Notes**

We require sessions to be built to both IPs for all dual-attached public exchange points. Peers that only establish adjacencies with only one router may be eliminated for non-compliance.

We only support 10G and 100G private peering connections.

**Protocols Supported** Unicast IPv4  Multicast  IPv6

**Date Last Updated** 2016-03-13 08:46:31 UTC

**Peering Policy Information**

**Peering Policy URL**

**General Policy** Selective

**Multiple Locations** Preferred

**Ratio Requirement** No

**Contract Requirement** Not Required

**Contact Information**

Role	Contact Name	Telephone	E-Mail
Technical	Igor Gashinsky	+1-917-807-2213	igor@yahoo-inc.com
Technical	Matthew Petach	+1-408-349-7231	mpetach@yahoo-inc.com
Technical	Mehmet Akcin	+1-408-431-5463	akcin@yahoo-inc.com
Policy	Peering Committee		peering@yahoo-inc.com
Technical	Yahoo NOC	+1-408-349-5555	ynoc@yahoo-inc.com
NOC	Yahoo NOC	+1-408-349-5555	ynoc@yahoo-inc.com

**Public Peering Exchange Points**

Exchange Point Name	ASN	IP Address	Mbit/sec
<a href="#">MS-IX</a>	10310	2001:7f8:1::A501:310:1/64	100000
<a href="#">MS-IX</a>	10310	80.249.209.110	100000
<a href="#">MS-IX</a>	10310	80.249.209.163	100000
<a href="#">MS-IX</a>	10310	2001:7f8:1::A501:310:2/64	100000
<a href="#">BIX Hong Kong / Singapore</a>	10310	103.231.152.39 (HK)	10000
<a href="#">BIX Hong Kong / Singapore</a>	10310	103.231.152.41 (SG)	10000
<a href="#">BIX Hong Kong / Singapore</a>	10310	103.231.152.42 (SG)	10000
<a href="#">BIX Hong Kong / Singapore</a>	10310	2001:df5:b800:bb00::1:310:1 (HK)	10000
<a href="#">BIX Hong Kong / Singapore</a>	10310	2001:df5:b800:bb00::1:310:3 (SG)	10000
<a href="#">BIX Hong Kong / Singapore</a>	10310	2001:df5:b800:bb00::1:0310:4 (SG)	10000
<a href="#">BIX Tokyo</a>	10310	218.100.6.99	10000
<a href="#">BIX Tokyo</a>	10310	218.100.6.98	10000

1 2 3 4 5 of 11 Next > Last >>

**Private Peering Facilities**

Facility Name	ASN	City	Country	SONET	Ethr	ATM
<a href="#">CoreSite - DE1</a>	10310	Denver	US	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<a href="#">quinix Ashburn (DC1-DC11)</a>	10310	Ashburn	US	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<a href="#">quinix Chicago (CH1/CH2/CH4)</a>	10310	Chicago	US	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<a href="#">quinix Dallas (DA1)</a>	10310	Dallas	US	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<a href="#">quinix Los Angeles (LA1)</a>	10310	Los Angeles	US	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<a href="#">quinix New York (111 8th)</a>	10310	New York	US	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<a href="#">quinix Palo Alto (SV8)</a>	10310	Palo Alto	US	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<a href="#">quinix San Jose (SV1/5)</a>	10310	San Jose	US	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<a href="#">quinix Seattle (SE2/3)</a>	10310	Seattle	US	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<a href="#">quinix Sydney</a>	17457	Mascot (Sydney) NSW	AU	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<a href="#">quinix Tokyo (TY1)</a>	10310	Tokyo	JP	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<a href="#">quinix Vienna, VA (DC7)</a>	10310	Vienna	US	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1 2 of 2 Next > Last >>

# Mejores Prácticas

# MANRS – Routing Manifesto

- Mutually Agreed Norms for Routing Security (MANRS)
- Objetivos
  - Despertar conciencia e impulsar acciones demostrando el compromiso de un grupo creciente de apoyos
  - Promover una cultura de reponsabilidad colectiva para la resiliencia y seguridad del sistema de ruteo global de Internet
  - Demostrar la capacidad de la industria de resolver los problemas de seguridad y resiliencia de Internet
  - Proveer un marco para que los ISPs entiendan y se ocupen de los temas relativos a la resiliencia y seguridad del sistema de enrutamiento global de Internet

# MANRS – Routing Manifesto

- Recomendaciones sobre el sistema de ruteo global y recomendaciones a los operadores de red.
- Dar soluciones a tres clases de problemas:
  - Relativos a informaci n de ruteo incorrecta
  - Relativos a tr fico con IP de origen spoofed
  - Relativos a la coordinaci n y colaboraci n entre operadores de red



# MANRS – Routing Manifesto

- Acciones esperadas
  1. Prevenir la propagación de información de ruteo incorrecta
  2. No permitir tráfico con direcciones falsificadas
  3. Facilitar la comunicación y coordinación global entre operadores de red
  4. Facilitar la validación de la información de ruteo en una escala global
- Participar en:
  - <https://www.routingmanifesto.org/signup/>

# MANRS: IXP Programme

- MANRS fue pensado inicialmente para operadores, pero los IXPs juegan un rol importante en Internet.
- Los IXPs representan una comunidad con objetivos comunes desde el punto de vista de la operación y contribuyen a una infraestructura de Internet más resiliente y segura.
- Los IXP son socios importantes en la comunidad MANRS
- Los IXP pueden ser un punto focal de colaboración para discutir y promover la importancia de la seguridad de enrutamiento.
- Para abordar las necesidades y preocupaciones únicas de los IXP, la comunidad está creando un conjunto relacionado pero separado de acciones de MANRS para los miembros de IXP.

# Acciones para el IXPP

- **Acción 1. Facilitar la prevención de la propagación de información de enrutamiento incorrecta. (Obligatorio)**
  - El IXP implementa el filtrado de anuncios de ruta en el route server usando IRR y / o RPKI. Los anuncios no válidos se filtran de acuerdo con la política publicada de IXP.
- **Acción 2. Promover MANRS entre los miembros del IXP. (Obligatorio)**
  - El IXP promueve o provee asistencia para que los miembros implementen las acciones de MANRS. (Hay 4 casillas de verificación separadas para diferentes niveles de incentivos, se debe verificar una o más).

# Acciones para el IXPP

- **Acción 3. Proteger la plataforma de peering.**
  - El IXP tiene una política publicada de tráfico no permitido en el switch de peering y realiza el filtrado de dicho tráfico. (higiene de capa 2)
- **Acción 4. Facilitar la comunicación y coordinación operativa global entre los operadores de red.**
  - El IXP y cada uno de sus miembros tienen al menos una dirección de correo electrónico válida y activa y un número de teléfono que otros miembros pueden usar para casos de abuso, seguridad e incidentes operacionales.
- **Acción 5. Proporcionar herramientas de monitoreo y depuración a los miembros.**
  - El IXP proporciona un looking glass para sus miembros.

# IRR – Internet Routing Registries

- Un **Internet Routing Registry (IRR)** es una base de datos de objetos de ruteo de Internet para determinar y compartir informaci n sobre ruteo utilizada para configurar routers con el fin de evitar problemas en la publicaci n global de rutas en Internet
- Objetos dise ñados para facilitar:
  - La organizaci n de ruteo entre organizaciones
  - Proveer datos en un formato apropiado para la programaci n autom tica de routers

# IRR – Internet Routing Registries

- [Routing Policy Specification Language \(RPSL\) objects](#)
  - AUT-NUM
  - INETNUM6
  - ROUTE
  - INETNUM
  - ROUTE6
  - AS-SET

# Ejemplos de registros

```
aut-num: AS3549
as-name: GBLX
admin-c: MH20357
tech-c: MH20357
import: from AS297
        action pref=10;
        accept AS297 AND NOT {0.0.0.0/0}
import: from AS1849
        action pref=10;
        accept AS-PIPEX AND NOT {0.0.0.0/0}
import: from AS2551
        action pref=10;
        accept AS-NETCOM AND NOT {0.0.0.0/0}
import: from AS3720
        action pref=10;
        accept AS-MAINSTREET AND NOT {0.0.0.0/0}
```

...

# RPKI

- PKI aplicada al sistema de ruteo
- Permite validar la informaci n recibida por BGP
- Se valida que el sistema aut nomo que origina los prefijos tenga autorizaci n para hacerlo
  - Validaci n de origen
- Para esto se emiten certificados sobre los recursos asignados por el RIR (IPv4, IPv6, ASN)
- Se generan ROAs definiendo qu e prefijos ser n publicados por qu e sistema aut nomo



# Preguntas?

Muchas gracias...

