

# Taller de Diseño de Redes: Introducción y modelos de RNEIs

This document is a result of work by the Network Startup Resource Center (NSRC at <http://www.nsrc.org>). This document may be freely copied, modified, and otherwise re-used on the condition that any re-use acknowledge the NSRC as the original source.



UNIVERSITY OF OREGON



# Logística

- Servidor local del taller
  - <http://noc.ws.nsrc.org>
- Documentación final del taller
  - <https://nsrc.org/workshops/2013/walc/campus/>



# Programa de la Semana

Día	Tema
Lunes	Introducción
Martes	Redes capa 1
Miércoles	Redes capa 2
Jueves	Redes Capa 2/3
Viernes	Redes Capa 3



# Horario

Hora	Actividad
0800-1000	Sesión 1
1000-1030	Descanso
1030-1200	Sesión 2
1200-1300	Almuerzo
1300-1500	Sesión 3
1500-1530	Descanso
1530-1730	Sesión 4



# ¿Por qué estamos aquí?

- Nuestra meta es construir capacidad de red para apoyar la educación y la investigación
  - Recuerde: Universidad= Investigación & Educación
- El objetivo es tener más y mejores redes nacionales y regionales de Educación e investigación (RNEIs)
  - RENs en inglés
- Todas las RNEIs dependen de redes de campus sólidas – Son su fundamento



# ¿Por qué enfocarnos en redes de campus?

- La red del campus es esencial para la investigación y la educación
- Sin una buena red de campus, la RNEI no puede funcionar como es necesario
- Las redes de campus hechas sin planificación funcionan bien con enlaces externos limitados, pero empiezan a fallar con enlaces de gran velocidad.



# ¿Por qué enfocarnos en las redes de campus?

- La red de su campus es la base en la que se sostienen todos los servicios
- Las redes sin planificación son una pesadilla de mantener.
- Si no tiene un plan, ¿cómo puede saber hacia dónde se dirige?



# ¿Cuáles son nuestras metas?

- Metas del diseño de redes
  - Fiabilidad/Resistencia
  - Desempeño
  - Facilidad de gestión
    - Debe tener esto para encontrar problemas, virus, etc.
  - Capacidad de crecer
    - Las demandas aumentan y debe poder crecer sin limitaciones
- Esto es necesario en ambos, el campus y la RNEI





# Temas sobre RNEIs

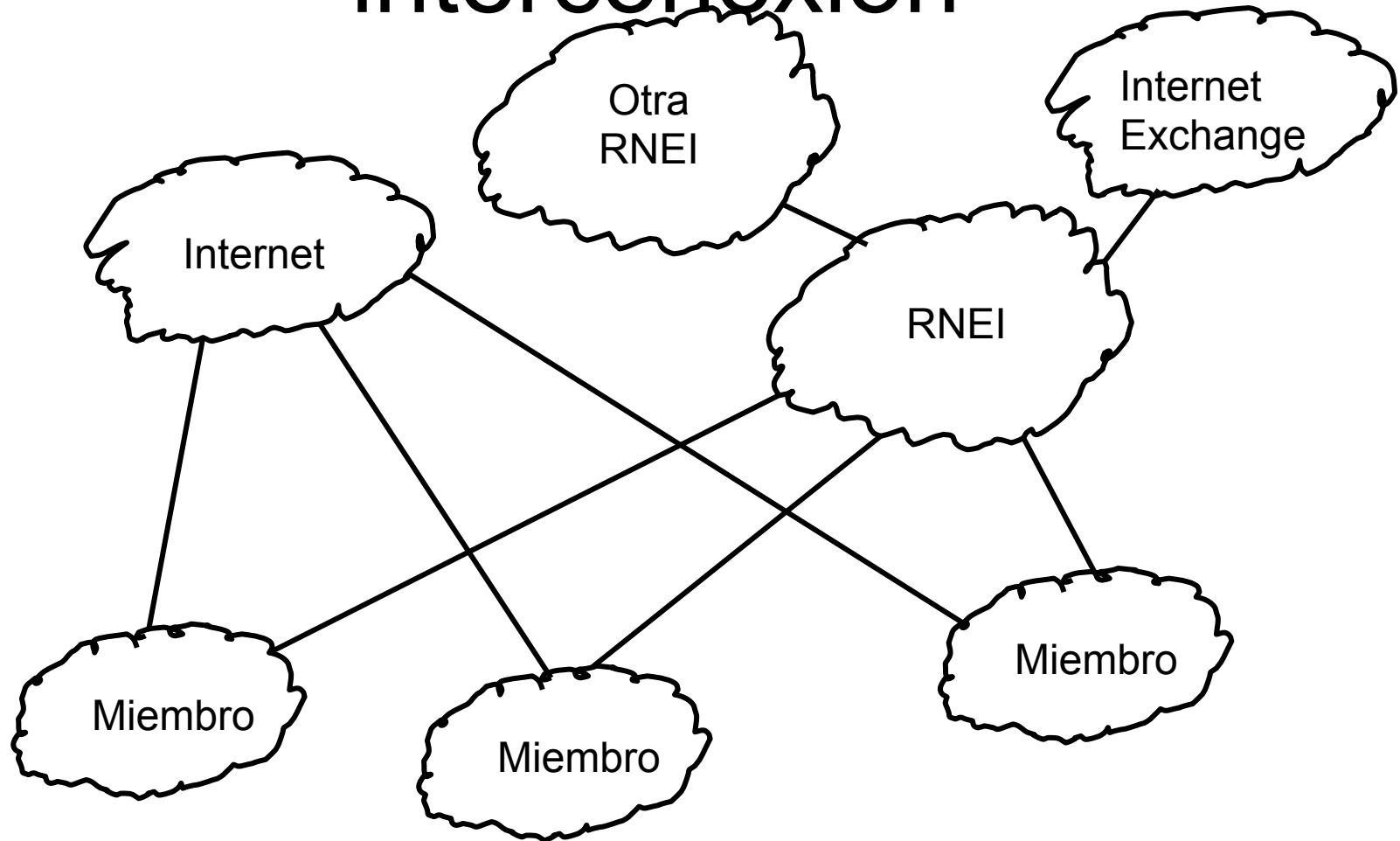
- Modelos de transporte IP en la RNEI
- Requerimientos técnicos para redes de campus y RNEIs
- Un vistazo a las RNEIs en EEUU
- Relación con Latinoamérica y Guatemala

# Red IP de una RNEI

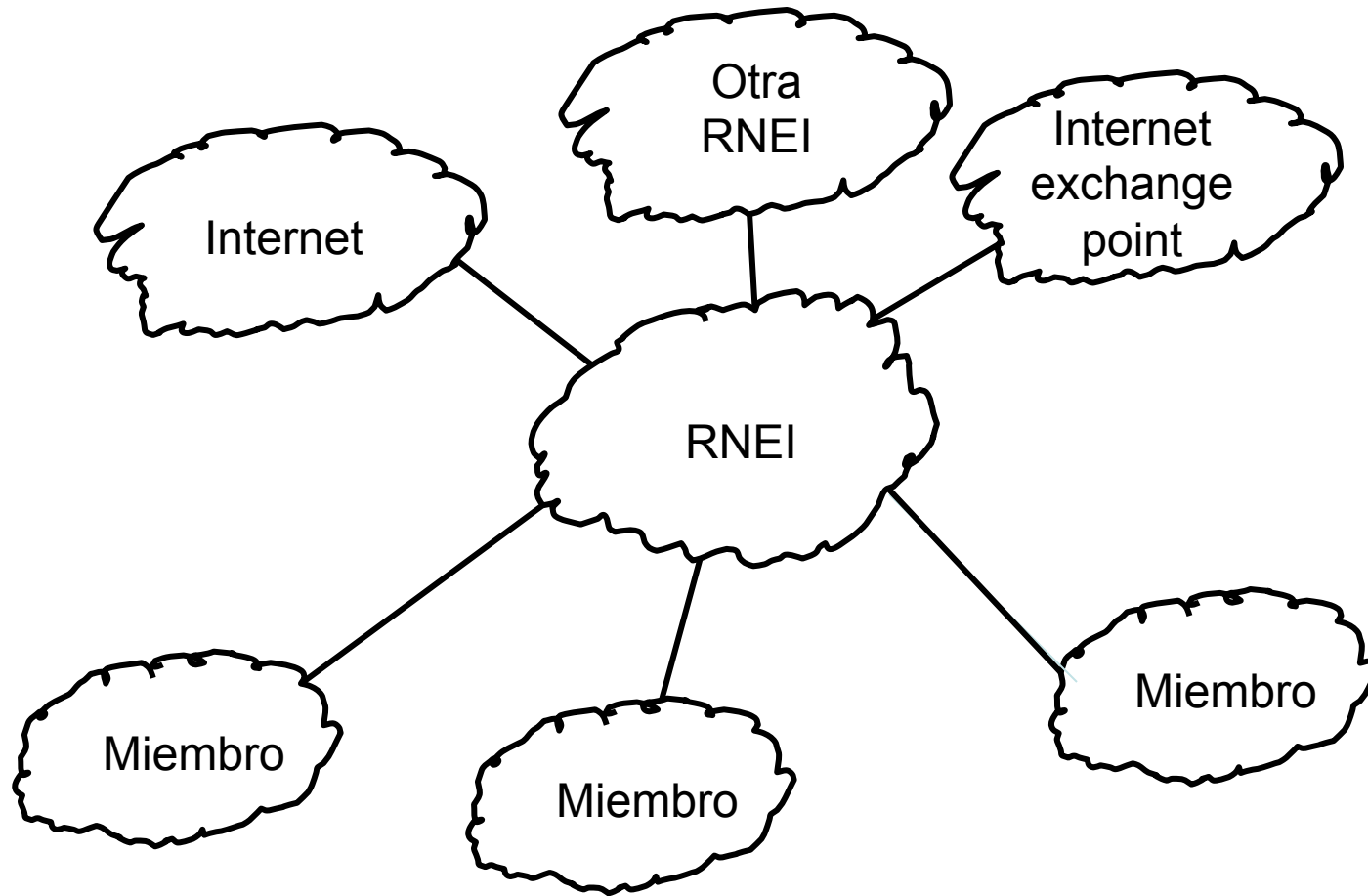
- Dos modelos:
  - Red de interconexión (*peering*)
    - Intercambiar tráfico entre miembros
    - Proveer conexiones internacionales (I2, etc)
    - Interconexión con un punto de intercambio comercial (Google, ISPs locales, etc)
  - La RNEI provee toda la conectividad a Internet
    - La RNEI es el ISP
    - En este caso, la RNEI también se convierte en punto de interconexión



# RNEI como red de interconexión



# RNEI como proveedor de Internet



# Introducción al *peering*

- Intercambiar tráfico de clientes (no tránsito)
- Requiere técnicas sofisticadas de gestión del tráfico
- Esto se logra con Border Gateway Protocol (BGP son las siglas)
- Todo usuario de BGP debe tener un Número de Sistema Autónomo (ASN)
  - Típicamente se asigna un ASN por red

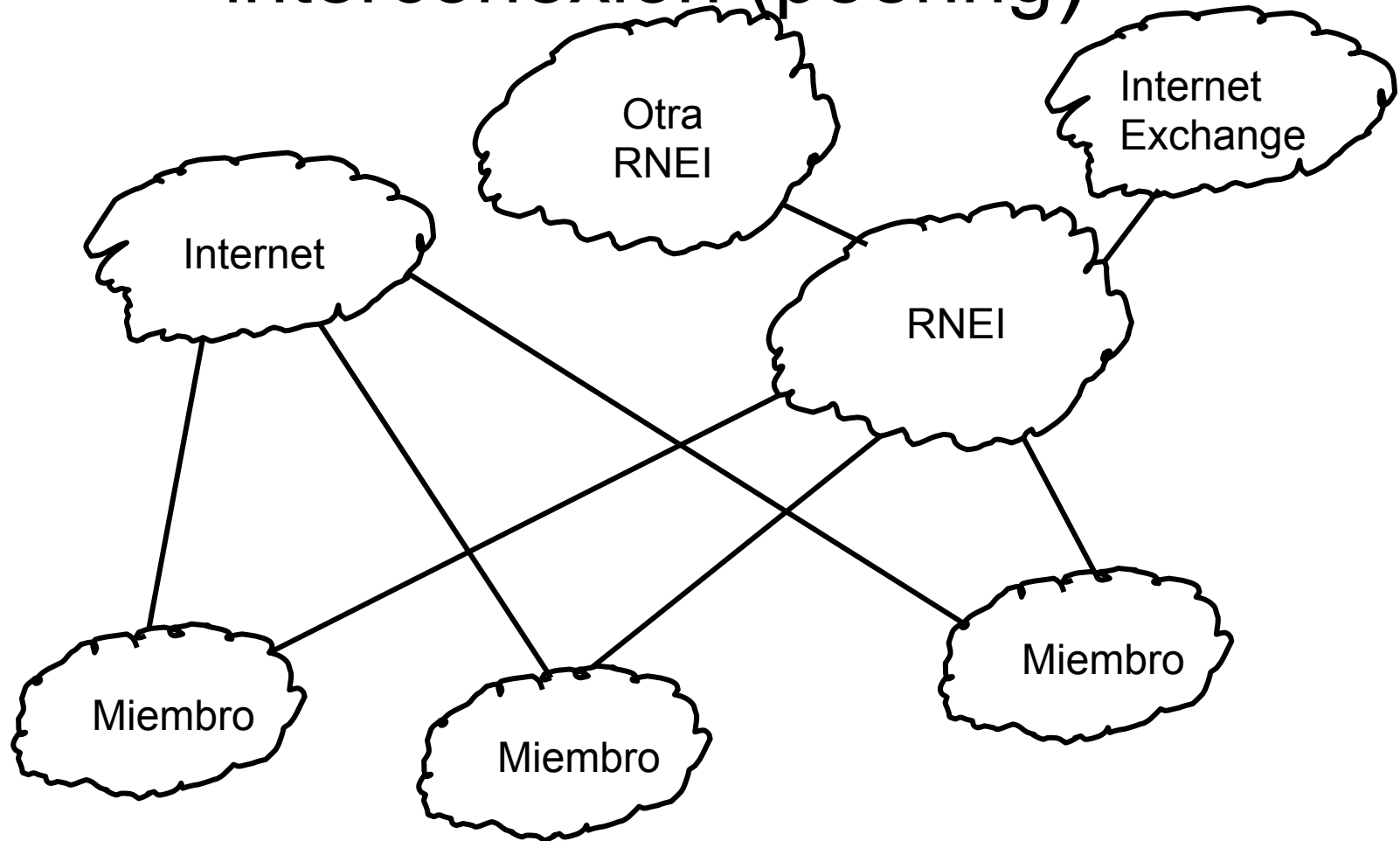


# Requerimientos para miembros

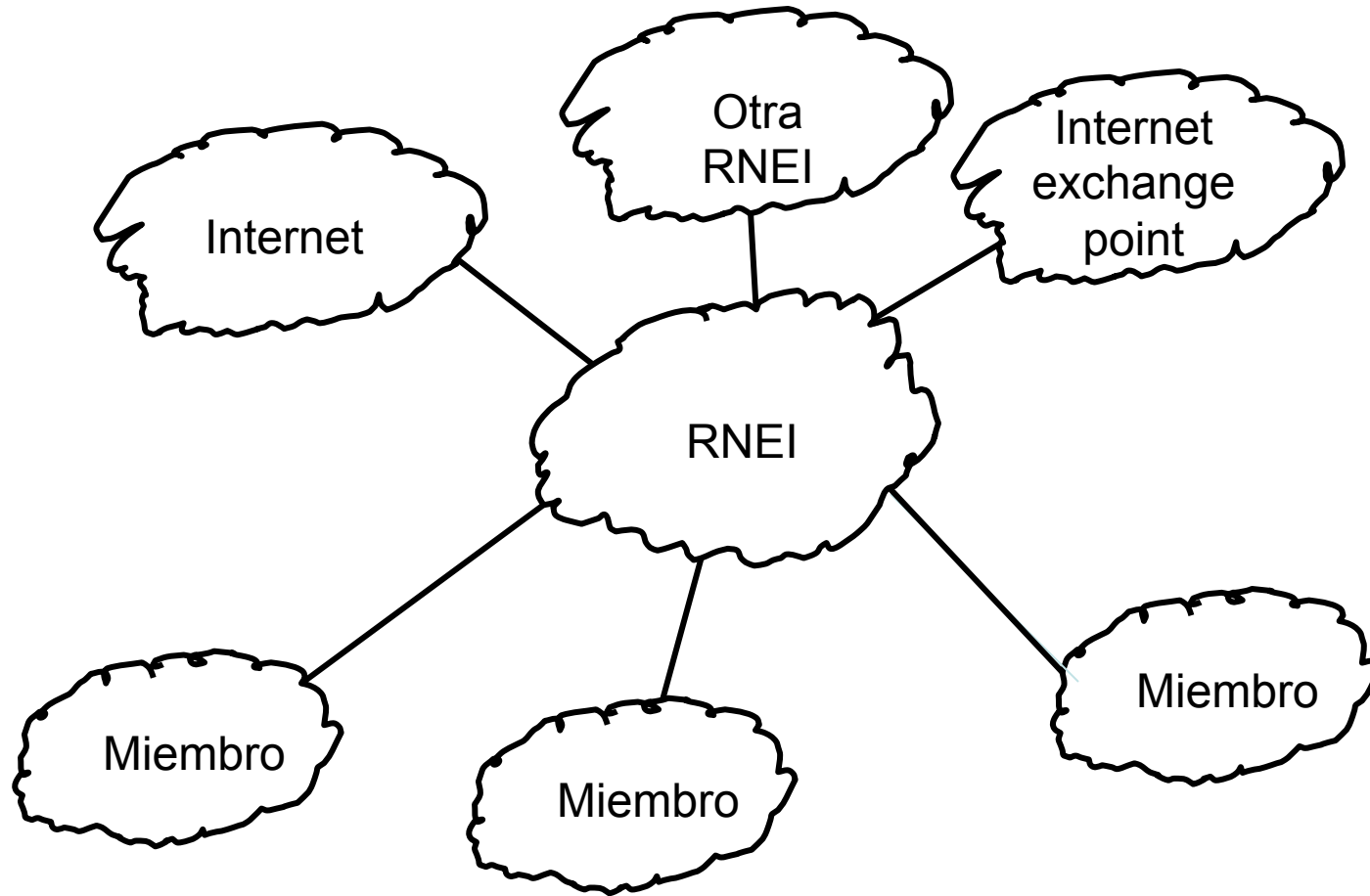
- RNEI como red de intercambio
  - Cada miembro necesita conectarse a un ISP
  - Cada miembro necesita usar BGP y tener un número ASN
- RNEI como ISP
  - El método más simple para los miembros
  - No hace falta BGP ni ASN



# Requerimientos de RNEI como red de interconexión (peering)



# Requerimientos de RNEI como ISP





# Requerimientos de las RNEIs

- Toda RNEI debe tener su propio ASN
- Toda RNEI debe usar BGP
- Toda RNEI debe tener direcciones IP independientes del proveedor (PI)

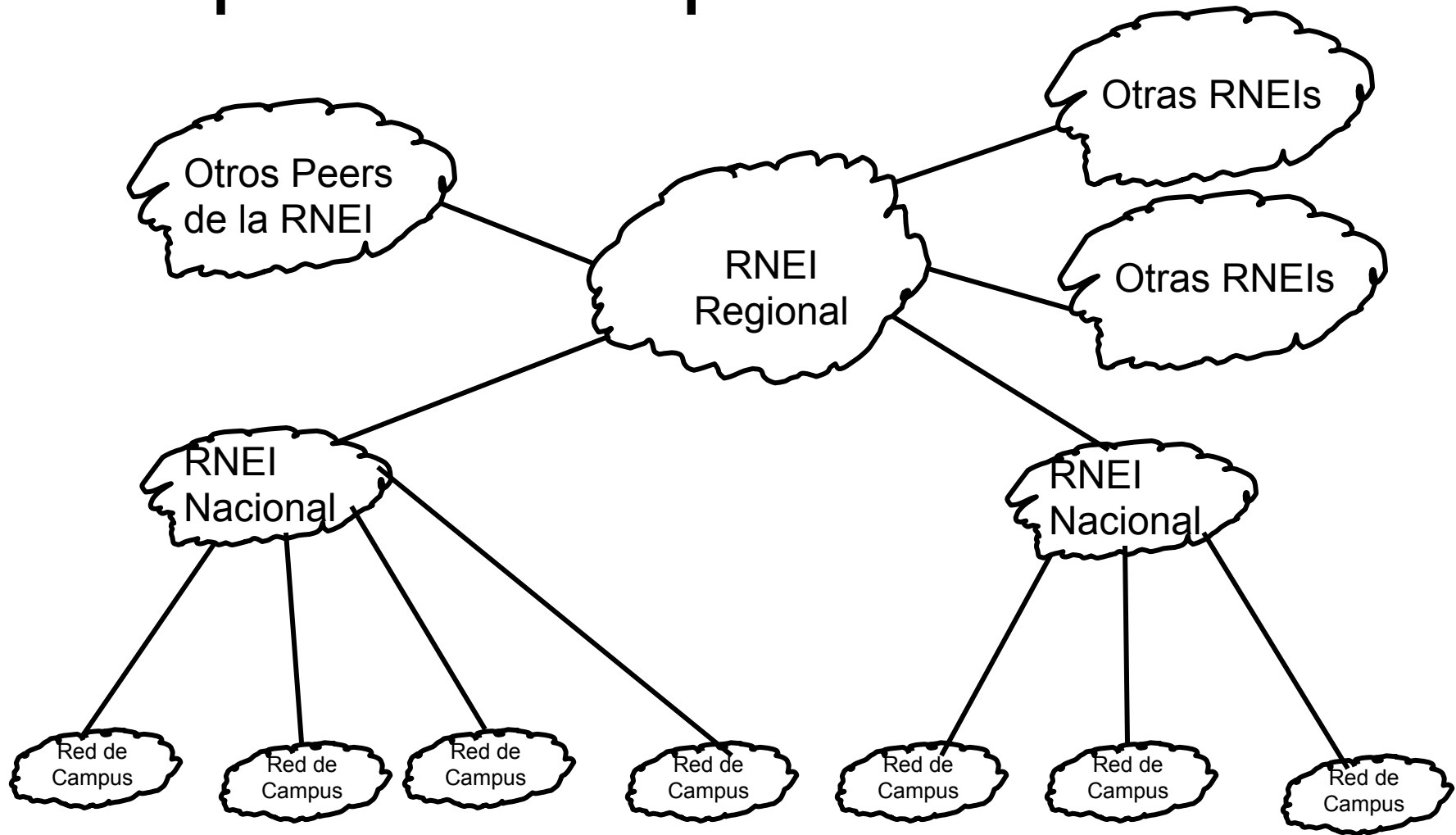


# ¿Para qué una RNEI?

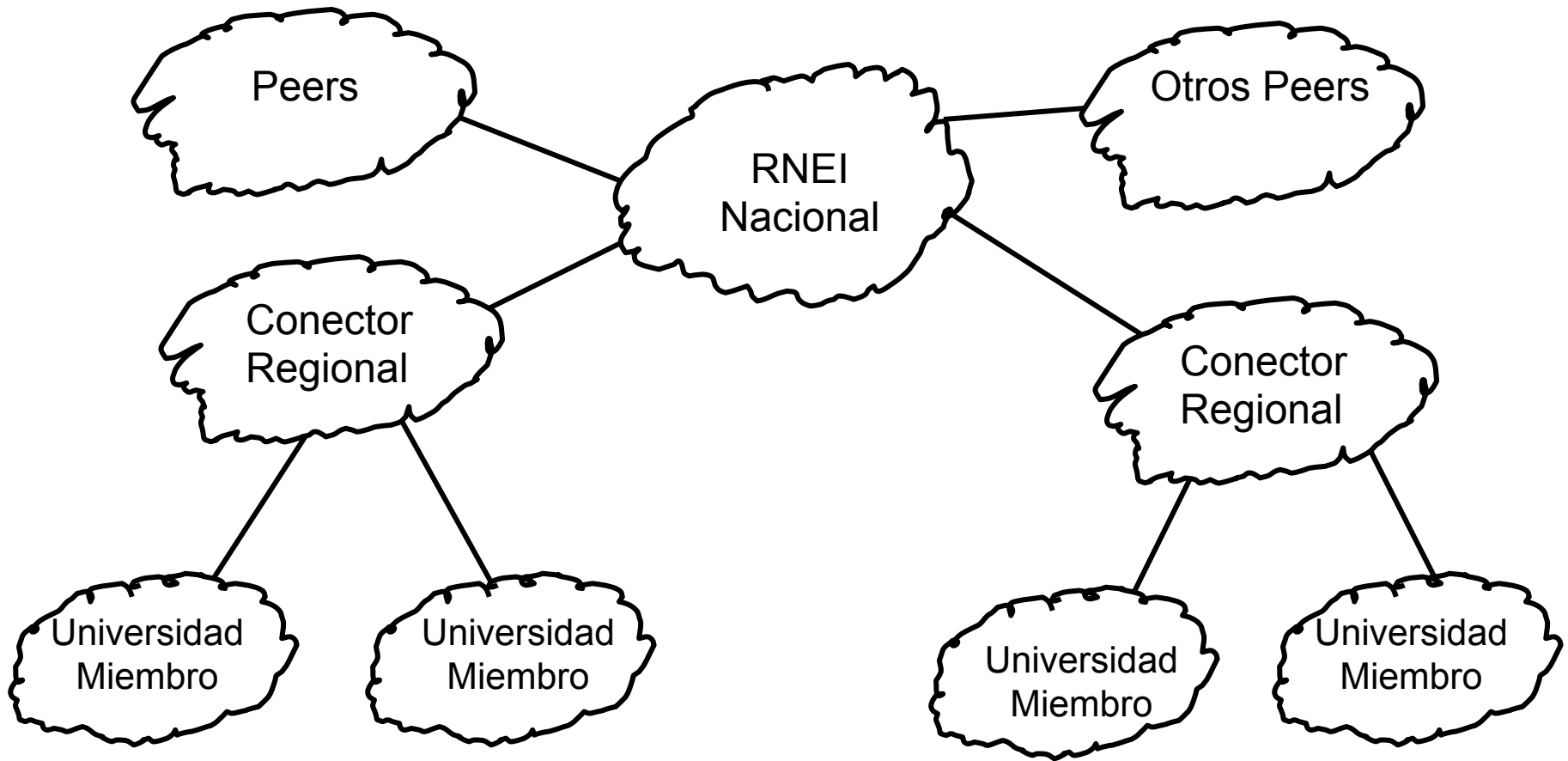
- Permite servicios e investigación que no podrían ser posibles de otro modo
- Ahorro de dinero (club de compradores)
  - Agregar demanda de múltiples entidades
- Construir alianzas
- Las RNEIs de éxito descubren beneficios que no habían anticipado



# Arquitectura típica de una RNEI



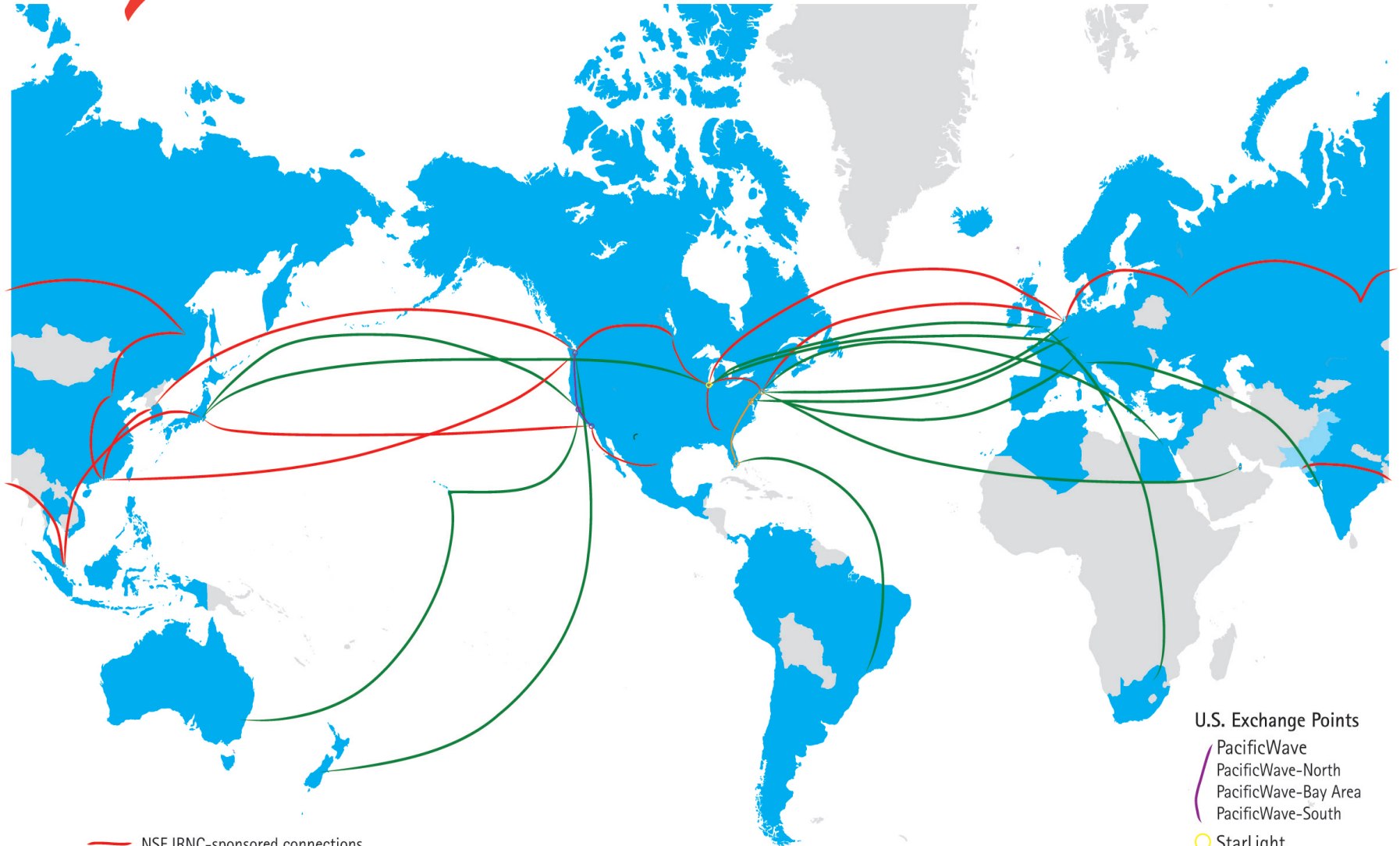
# Un diseño alternativo



# Imagen Global de las RNEIs

INTERNET2® [www.internet2.edu](http://www.internet2.edu)

THE INTERNATIONAL REACH OF THE INTERNET2 NETWORK



— NSF IRNC-sponsored connections  
— Other international connections

## U.S. Exchange Points

PacificWave  
PacificWave-North  
PacificWave-Bay Area  
PacificWave-South

○ StarLight

AtlanticWave  
MANLAN  
NGIX-East  
AMPATH

For further information regarding the international programs of Internet2, visit <http://international.internet2.edu/> or contact Heather Boyles, International Relations Director, [heather@internet2.edu](mailto:heather@internet2.edu).

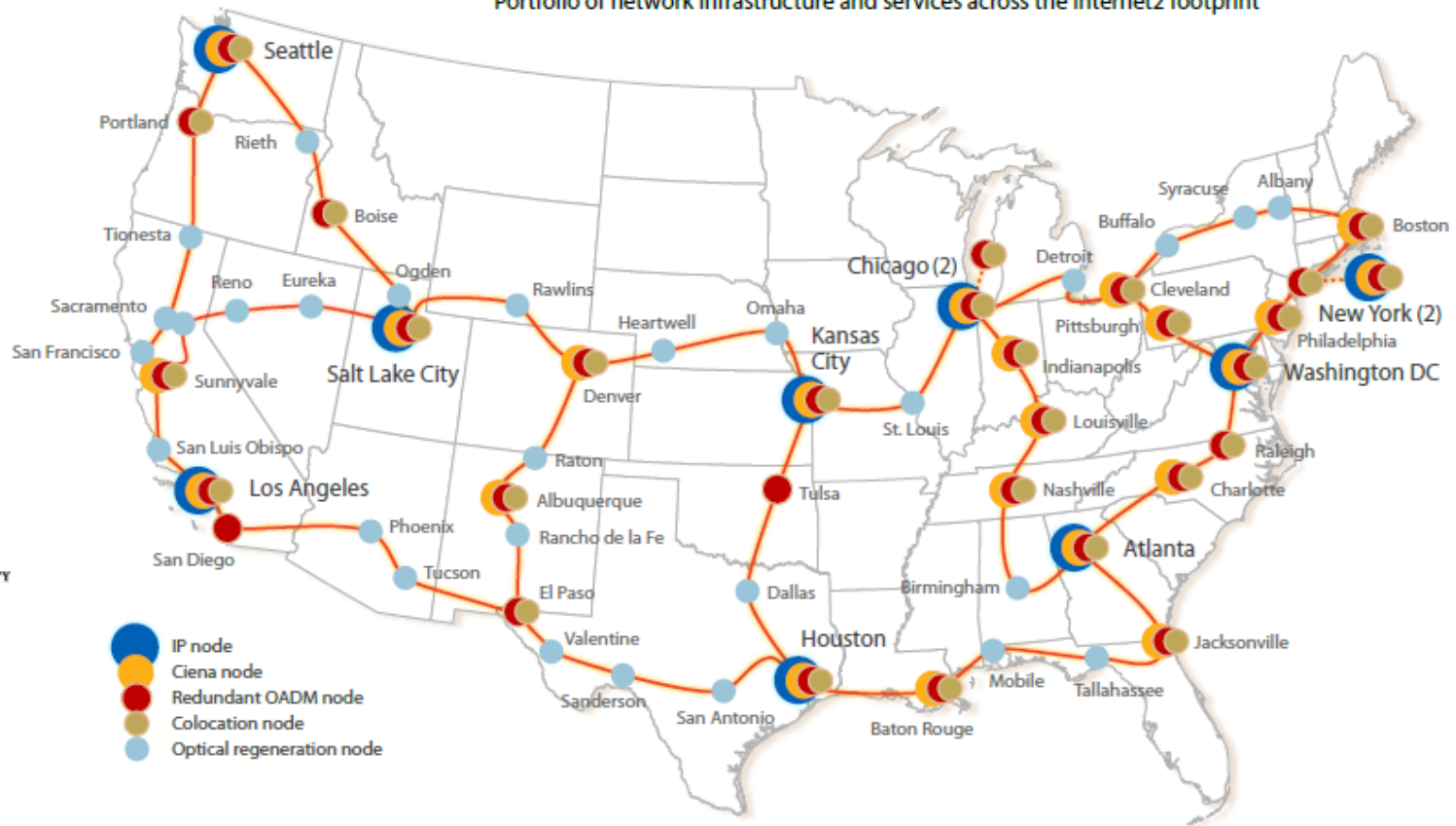
A listing of networks reachable via the Internet2 Network is found on the back of this page.

# RNEI en EEUU: Internet2



## Internet2 Combined Infrastructure Topology

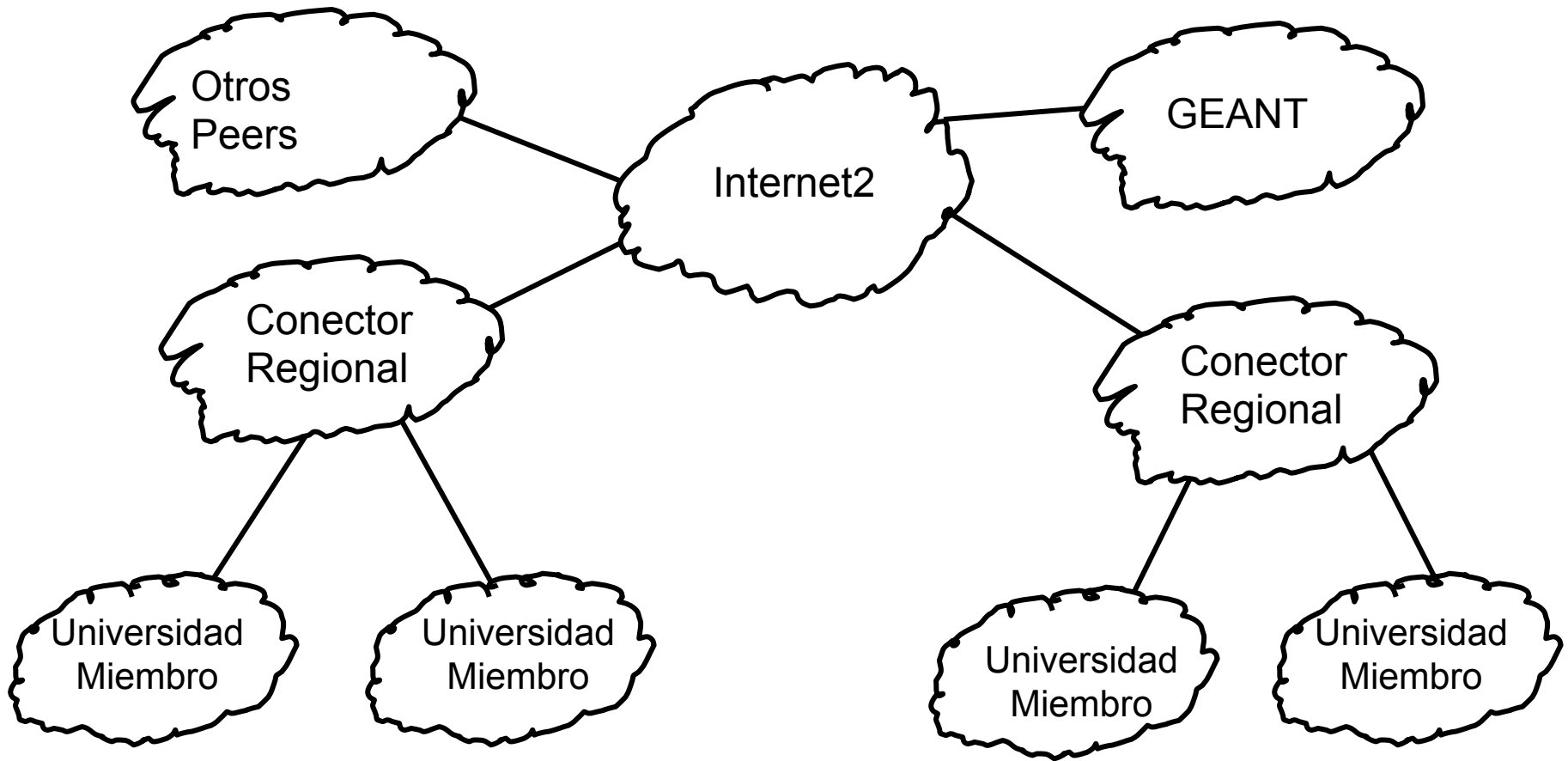
Portfolio of network infrastructure and services across the Internet2 footprint



UNIVERSITY OF OREGON



# Internet2



# Internet2

- Internet2 no se conecta a ninguna red de campus individual
- Internet2 conecta redes regionales
- Las RNEIs regionales, en EEUU, se llaman Regional Optical Networks o RONS
- Las redes regionales proveen servicios a las redes de campus





# Redes regionales en EEUU

- Generalmente cubren un único estado
- Las regionales son diferentes, pero similares
  - Estatus legal
    - Approx 50% son sin fines de lucro
    - Approx 40% operan dentro de una universidad y funcionan dentro del mismo estatus legal
  - Financiamiento para arrancar
    - La mayoría obtuvieron fondos del gobierno



# Redes regionales en EEUU

- Personal
  - Abarcan tamaños de entre 1 y 100 empleados
  - Las RONS asociadas con universidades comúnmente utilizan servicios administrativos de la universidad
- Operación de la red
  - Todas proveen monitoreo 24x7
  - Sólo la mitad proveen personal disponible 24x7
  - Más del 40% subcontratan las funciones de NOC
    - $\frac{3}{4}$  de las que subcontratan, utilizan una universidad miembro



# Redes regionales en EEUU

- Servicios
  - Todas proveen transporte IP a Internet2
  - No todas proveen servicios de ISP
  - Muchas proveen otros servicios
    - Video Conferencia
    - VoIP
    - Continuidad del negocio/Recuperación de Desastres
    - Servicio de Email
    - Servicio de Web
    - Data center



# Redes regionales en EEUU

- Política de precios/Recuperación de costos
  - Financiadas por el estado directamente
  - Financiadas por los miembros
    - Distribución equitativa entre miembros
    - Otras ofrecen niveles de precios
  - La mayoría de las que proveen servicios “extra”, cobran específicamente por esos servicios
- Clientes
  - La mayoría tienen otros clientes además de universidades



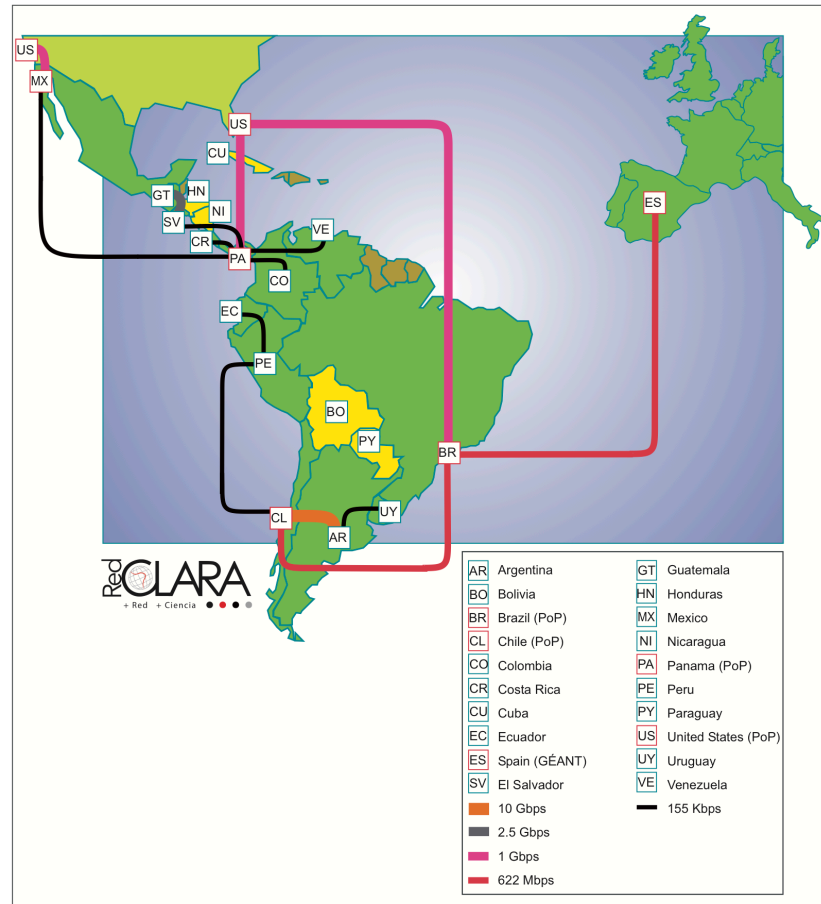
# RNEIs en América Latina

- RedCLARA - Cooperación Latinoamericana de Redes Avanzadas
  - Conecta redes nacionales de 15 países con GEANT2 (Europa) e Internet2 (EEUU)
    - Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela
    - Futuros miembros: Cuba, Honduras, Nicaragua, República Dominicana
  - 10 Puntos de Presencia (PoPs)
  - IPv6, Multicast, QoS, Videoconferencia, etc.

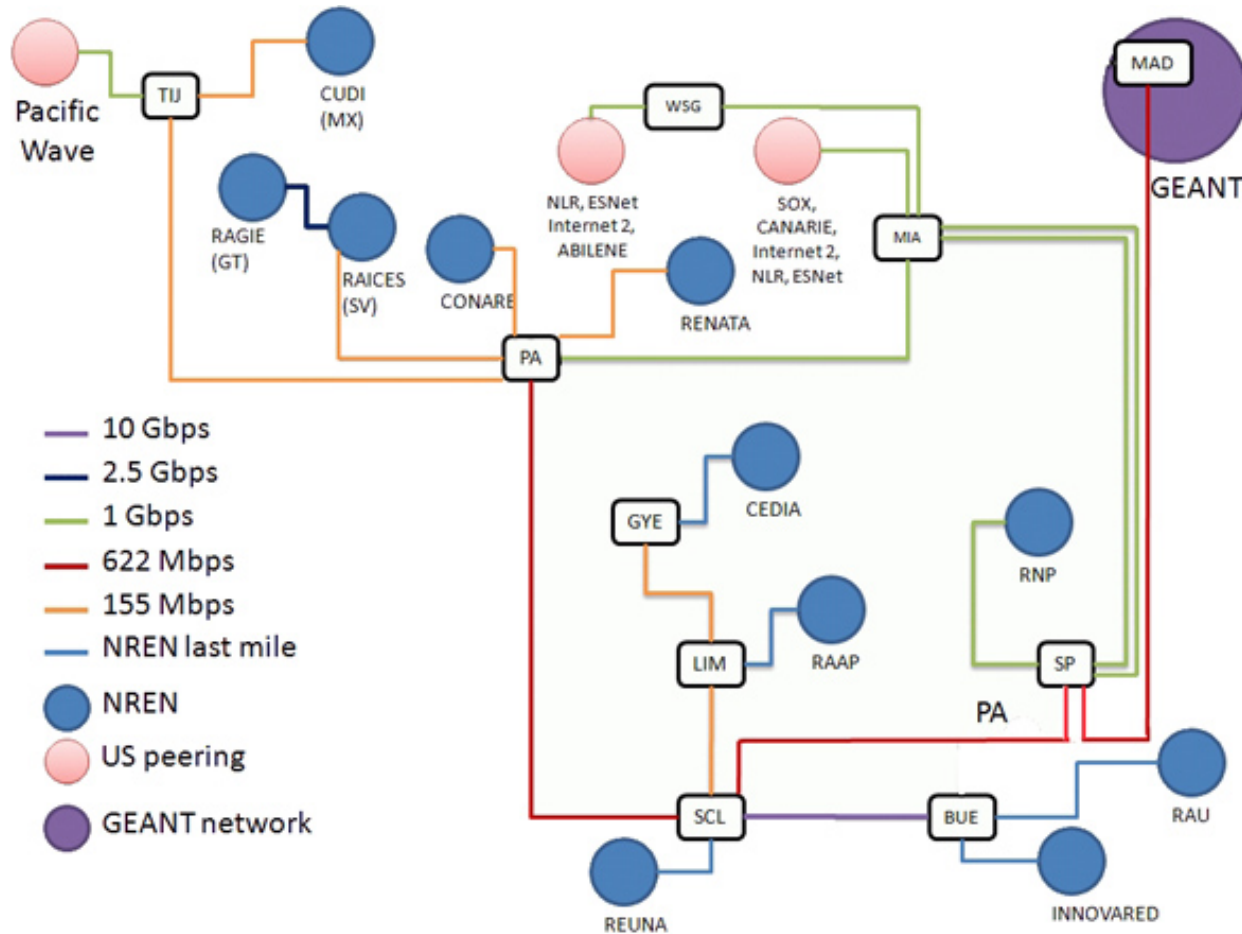


## RedCLARA Network Topology

April, 2011



# RedCLARA

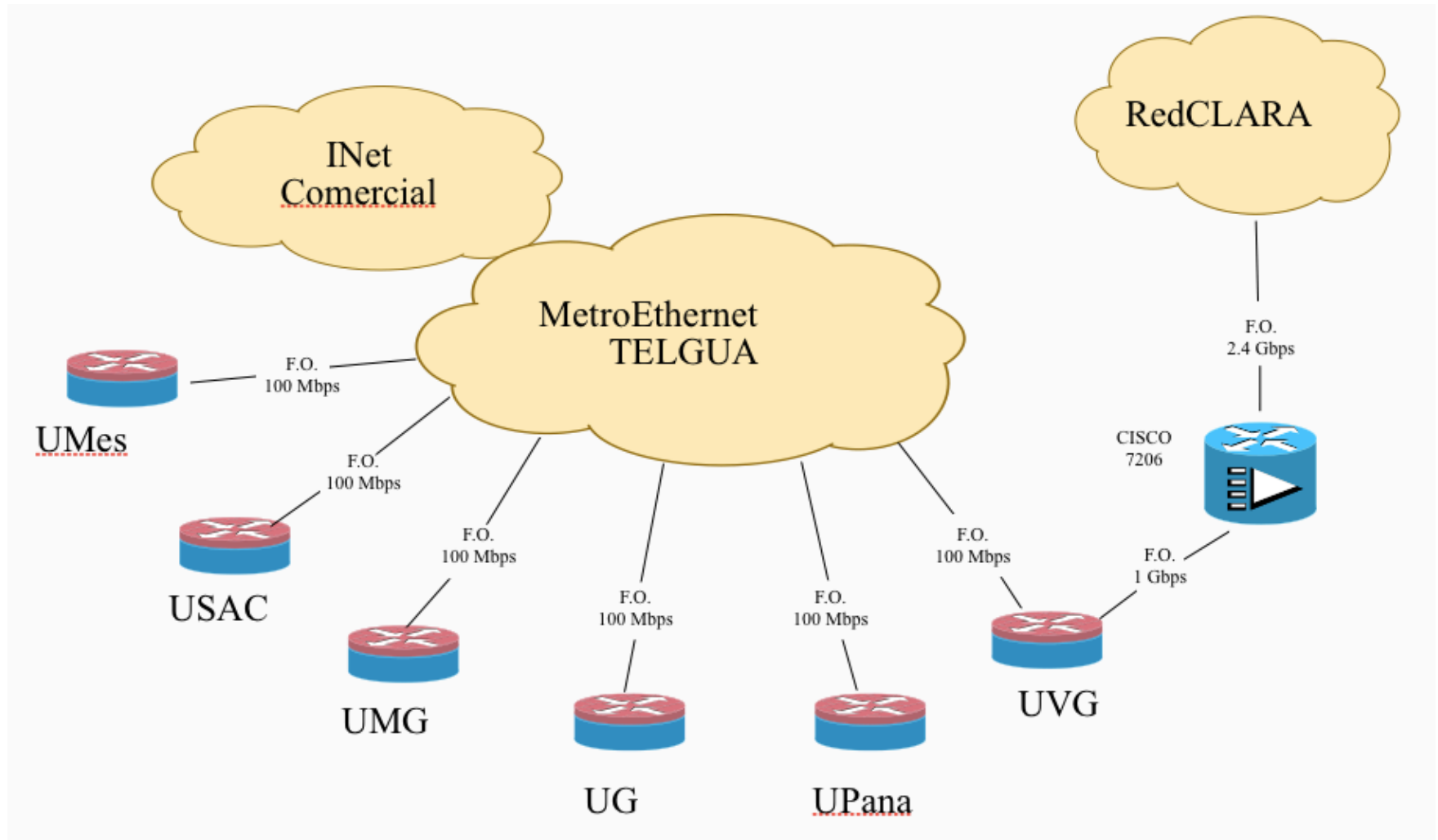


# Guatemala

- RAGIE – Red Avanzada Guatemalteca para la Investigación y la Educación
  - Conecta 7 instituciones de educación superior
  - Conectada a RedCLARA



# RAGIE



# ¿Preguntas/Discusión?

This document is a result of work by the Network Startup Resource Center (NSRC at <http://www.nsrc.org>). This document may be freely copied, modified, and otherwise re-used on the condition that any re-use acknowledge the NSRC as the original source.



UNIVERSITY OF OREGON

