

# **TICAL Conferencia 2016 13 – 15 Septiembre**

**AmLight Express and Protect: Sirviendo  
comunidades de investigación y educación  
entre EEUU y America Latina**

**Julio Ibarra, PI  
Heidi Morgan, Co-PI  
Donald Cox, Co-PI  
Jeronimo Bezerra, Chief Network Engineer  
Florida International University**



# Enlace 100G U.S.-Latin America

PRESS RELEASE

FOR IMMEDIATE RELEASE

Contact: Liz Boten, [eboten@internet2.edu](mailto:eboten@internet2.edu)

## **Americas Lightpaths Express and Protect Activates First US – Latin America 100G Networking Link Enhancing Infrastructure for Research and Education**

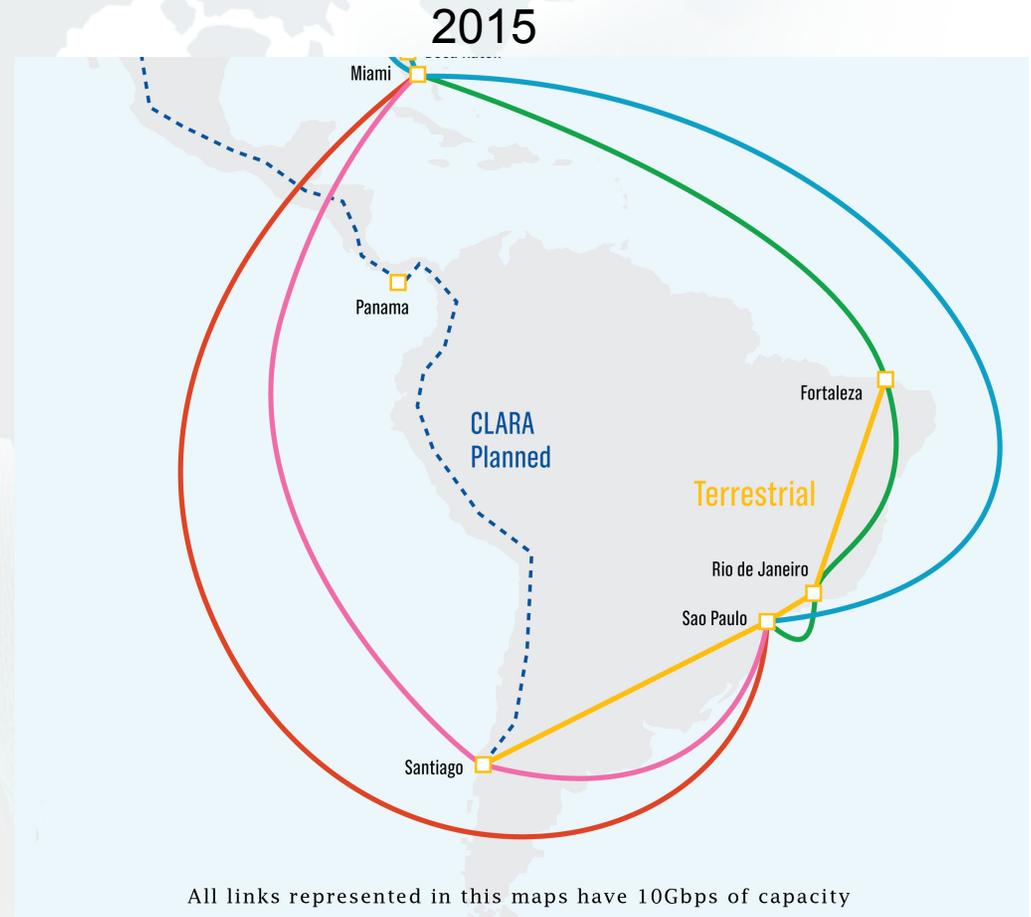
**Miami, Florida, May 11, 2016** – Florida International University’s Center for Internet Augmented Research and Assessment (CIARA) is pleased to announce the first 100G research and education network link between the U.S. and Latin America, a major component of the five-year AmLight ExP (IRNC BACKBONE: Americas Lightpaths Express and Protect) [NSF Award#ACI-1451018](#).

On April 18, 2016 the AmLight Consortium activated the first 100G link of the AmLight-ExP project. It has 106ms delay and it goes via the Atlantic between Miami, FL and Sao Paulo, Brazil. The 100G link is under evaluation for the next 30 days. “To date, we have not seen any packet loss or errors and, to evaluate it, we are using an IXIA 100G packet generator,” said Jeronimo Bezerra AmLight Chief Network Engineer.

The AmLight Consortium is a group of not-for-profit universities, state, national and regional research and education networks including the AmLight ExP project at [Florida International University](#), [RNP](#), [ANSP](#), [RedClara](#), [REUNA](#), [FLR](#), [AURA](#), [Latin American Nautilus](#), and [Internet2](#).

# Que es AmLight?

- AmLight fue un proyecto actualizado por la Fundación Nacional de Ciencia (NSF) durante 2010 a 2015
- La meta fue apoyar los requerimientos de las comunidades de investigación y educación para avanzar descubrimiento y erudición por
  - La evolución de una infraestructura racional de redes avanzada
  - La provisión de ancho de banda multi-gigabit
  - La colaboración de las comunidades de investigación y educación en las Americas



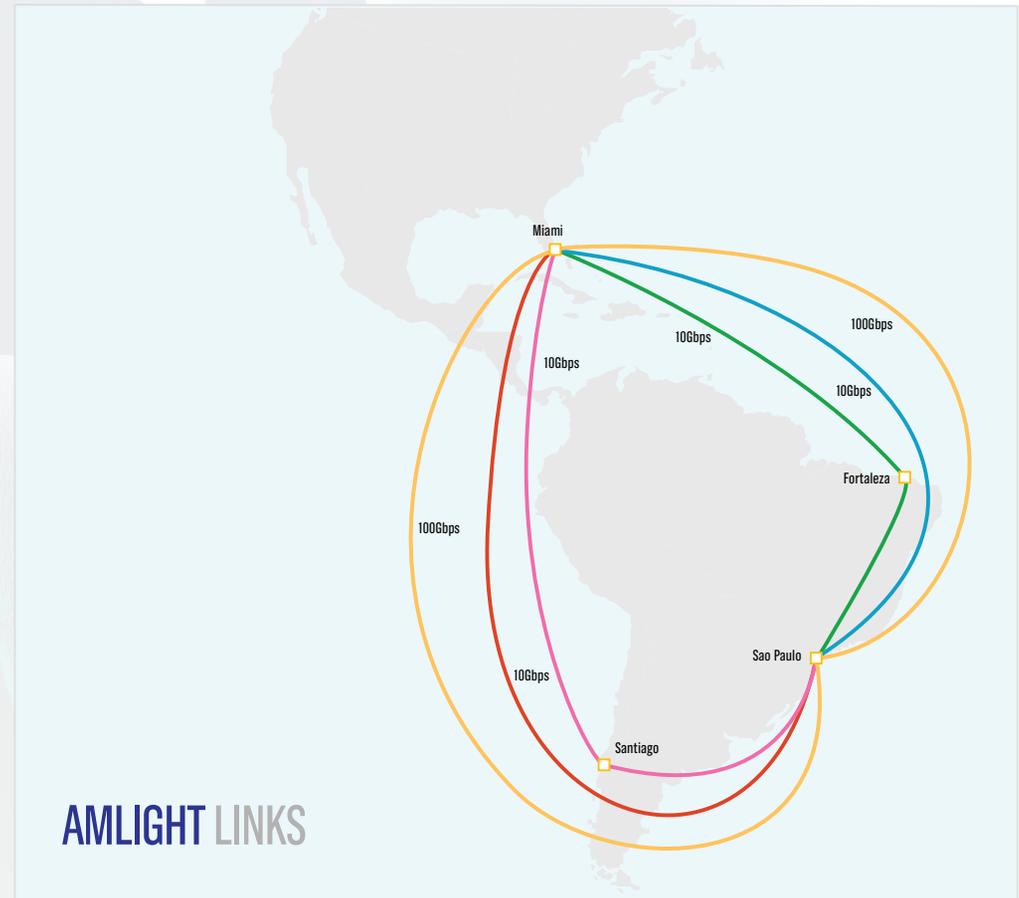
Todos enlaces de capacidad 10Gbps

## Que es AmLight Express y Protect (AmLight ExP)?

- Actualizado por la NSF para el periodo del 2015-2020, AmLight-ExP es un proyecto que desarrolla sobre los logros del proyecto AmLight
- Introduce espectro entrée EEUU y Brazil
- Continua evolucionando una infraestructura para las redes academicas, basada en espectro y capacidad arrendada

# AmLight-Exp Hoy

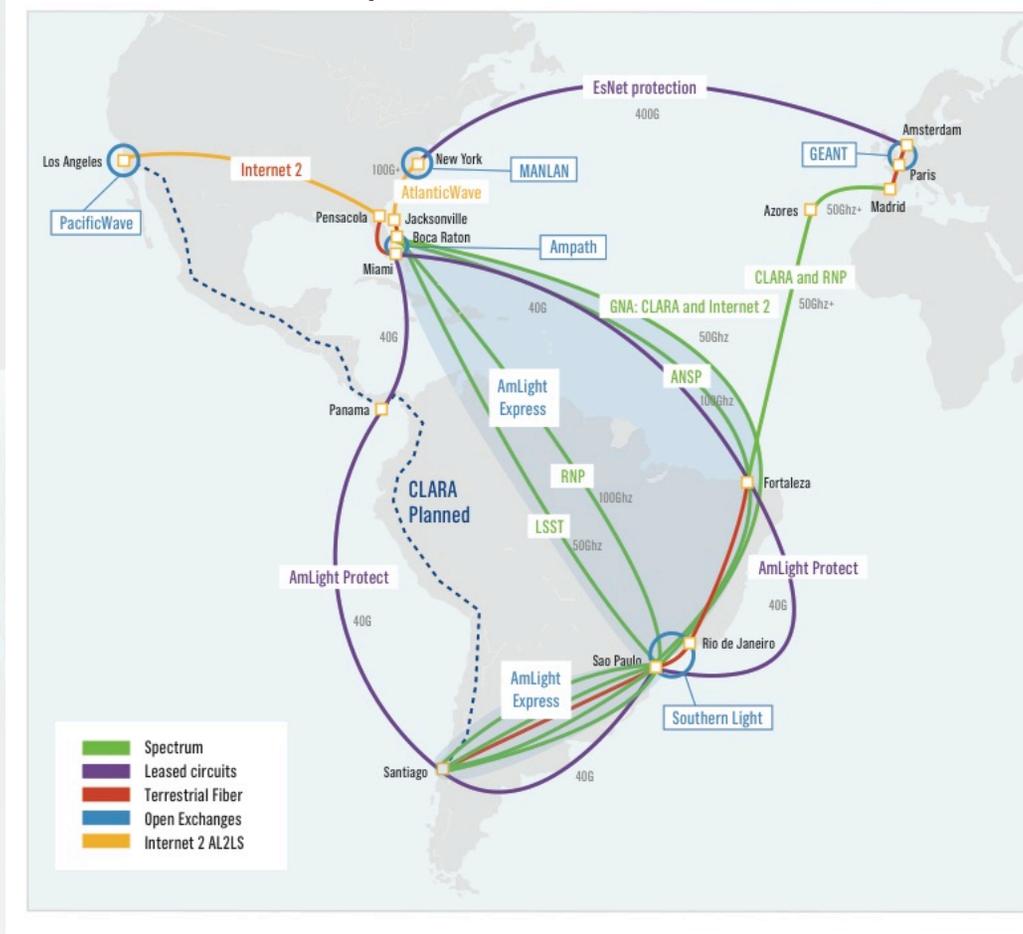
- 100G Miami-São Paulo, Atlántico
- 100G Miami-São Paulo, Pacífico
- 4x10G enlaces, con llegadas en São Paulo, Fortaleza, y Santiago
- 240G ancho de banda agregado
- 100G anillo que incluye Santiago y Fortaleza, planiado para Noviembre 2016



# AmLight-Exp Futuro (2018)

680G+ capacidad ancho de banda

- AmLight Express:
  - Cable submarino Monet
  - 300GHz de espectro: Santiago-São Paulo, y São Paulo-Miami
  - Espectro sera configurable por operadores de redes academicas
- AmLight Protect:
  - 100G anillo capacidad arrendada
    - Miami, São Paulo, Santiago, Panama City, Miami
  - Manejado por AmLight, Southern Light, REUNA, y RedCLARA
- Fortaleza desarrollando como un cruce por el sur Atlantico
  - EulaLink cable submarino Fortaleza a Portugal
  - SACS cable submarino hacia Angola (Q3 2018)
  - CBCS cable submarino hacia Cameroon (Q4 2017)



## Retos: Razones para uso de 100G

- Cuales son los retos de ciencia para 100G?
  - Ultra-superior definición de video streaming
  - Astronomía
    - Large Synoptic Survey Telescope (LSST)
    - Atacama Large Millimeter Array (ALMA)
    - Camara de energía oscura (DECam)
  - Computación distribuida de alto rendimiento
    - Observatorio Pierre Auger
    - GridUNESP
    - LHC Open Network Environment (LHCONE)
  - Redes de pruebas (testbeds) de gran escala
    - SDN y redes de pruebas para el Internet Futuro

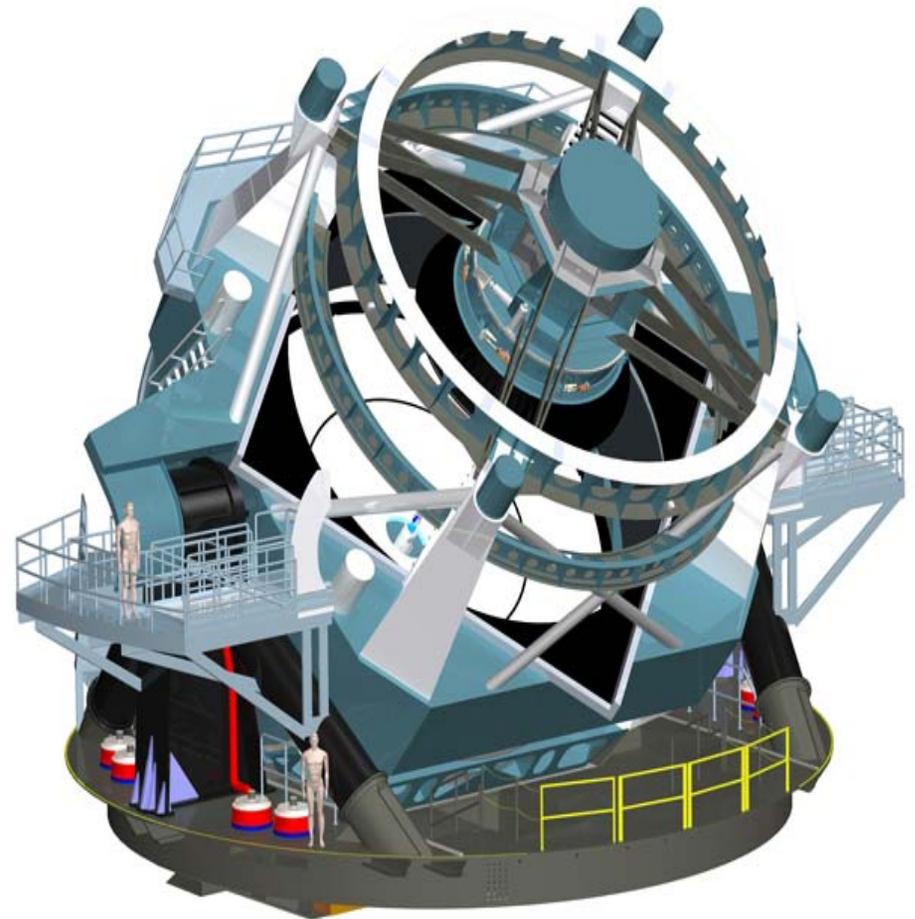
## Ultra-High Definición (UHD) Streaming de Video

- Video UHD incluye
  - 4K UHD (8.3 Mpixels) y
  - 8K UHD (33.2 Mpixels)
- 4K sin comprimir, 60 marco/s, 12Gbps
- 8K sin comprimir, 60 marco/s, 48Gbps
- Para la Copa Mundial, 8K sin comprimir, se transmitió sobre AmLight usando enlaces de 10G
- Fue una colaboración con NTT, NHK, RNP, RedCLARA, Florida LambdaRail, Internet2 y AmLight



# Astronomía: Large Synoptic Survey Telescope (LSST)

- Telescopio con una gran apertura de 8.4 metros
- Localizado en los Andes norte de Chile
- Continuamente escaneará el hemisferio sur
- Imágenes de 6.4GB serán creadas cada 17 segundos
- Cada imagen será transferida hacia NCSA (Illinois) cada 4 segundos
- Requerirá 80-100Gbps ancho de banda



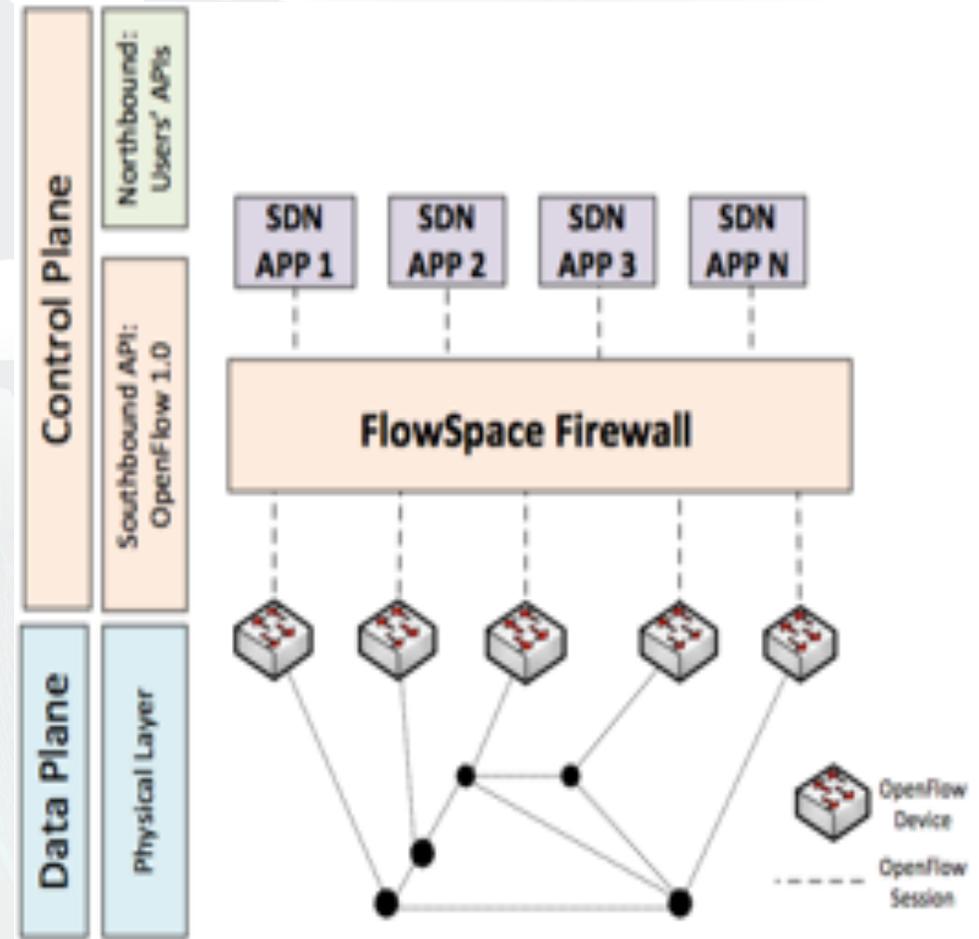
# Computación distribuida de alto rendimiento

- Computación distribuida de alto rendimiento se refiere a un ambiente de computación con la capacidad de ofrecer gran cantidad de computación por un largo plazo
- Pierre Auger observatory
  - Detección de rayos cósmicos de ultra-alta energía
  - Malargue, Argentina
- GridUNESP, Centro de Super Computación, São Paulo
- Open Science Grid (OSG), USA
  - distribuye y comparte sus recursos de computación



# Virtualización de redes y Aplicaciones de SDN

- AmLight empezó el uso de SDN en 2014
- Investigadores usán *slicing* para provár y desarrollar aplicaciones
  - Montan redes de prueba usando equipo fijo
  - Validan experimentos usando equipo fijo, con trafico real
- Slicing aisla trafico real de las redes de prueba
  - FlowSpace Firewall (FSFW) es un proxy entre:
    - la capa fisica de equipo OpenFlow y los enlaces y
    - La capa de control, representado por las aplicaciones de SDN



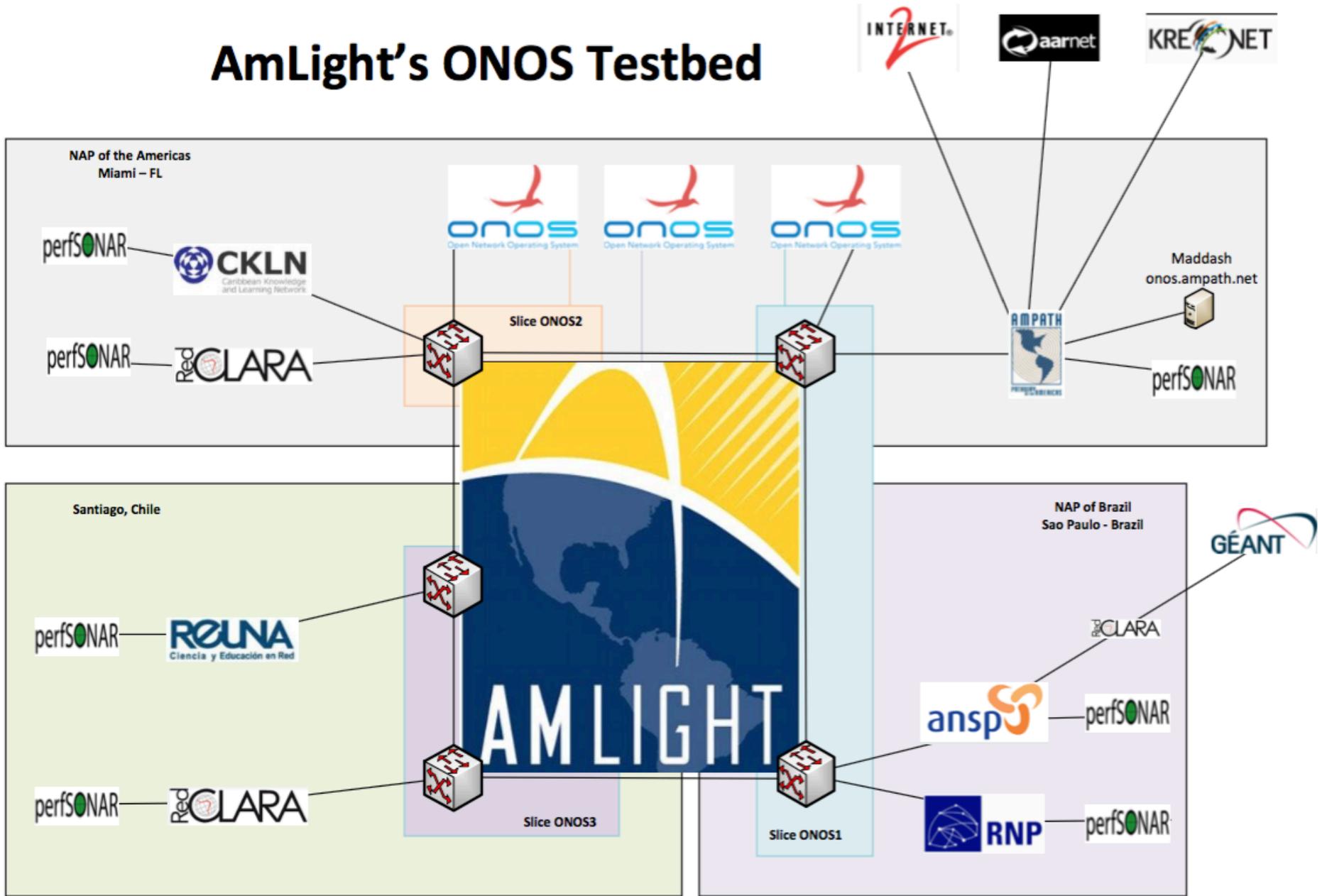
## Redes de pruebas para Experimentos

- AmLight-Exp es la sede de 6 redes de prueba, en paralelo con aplicaciones de producción
- FIBRE red de pruebas y experimentos
  - En colaboración con RNP, un nodo de FIBRE (Future Internet testbeds / experimentation between BRazil and Europe) fue instalado en AMPATH en Miami
  - AmLight se ofreció para conectar con otros nodos en Brazil

## Redes de pruebas para Experimentos (2)

- ONOS SDN-IP red de prueba (testbed)
  - Maneja alimentos (feeds) de BGP, promovería (forwarding) de IP e IPv6
  - Apoya recuperación del Controller, reforzando la resistencia del ambiente SDN
  - Montamos un red de pruebas global de SDN OpenFlow 1.0 sin uso de enrutadores IPv4
    - IPv6 será apoyado con OpenFlow 1.3
  - AmLight sede a ONOS en una red de pruebas con tráfico IP de producción
    - FIU, ANSP, RedClara, REUNA, RNP, CKLN, AARNET, GEANT/GTS, KREONET/Korea, NCTU/Taiwan están conectados y participando

# AmLight's ONOS Testbed



# Conclusión

- AmLight-Exp esta
  - Desarrollando una infraestructura que interconecta a Norte America con puntos de agregación claves en Sur y Centro América (Brazil, Chile, Panamá)
  - Evolucionando como una infraestructura de red academica fiable, flexible, y eficiente
  - Facilitando un peering efectivo entre redes academicas y comunidades de interes
  - Cumpliendo con los requerimientos de aplicaciones cientificas

# Gracias!

- NSF OpenWave, AmLight, OSDC-PIRE, CC-NIE, CC\*IIE, AMPATH, AtlanticWave infrastructure, science application support, education, outreach and community building efforts are made possible by funding and support from:
  - National Science Foundation (NSF) awards ACI-1451018, ACI-1451024, ACI-1440728, ACI-0963053, ACI-1140833, ACI-1246185, ACI-1341895
  - FAPESP, ANSP – grant no. 2008/52885-8
  - Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP)
  - Cooperación Latino Americana de Redes Avanzadas (CLARA)
  - Association of Universities for Research in Astronomy (AURA)
  - Florida International University
  - Latin American Research and Education community
  - The many national and international collaborators who support our efforts