



TICAL 2016 Conference

Sep 15th 2016

Buenos Aires, Argentina

Deploying SDN experiments in Latin America: the ONOS and SDN-IP application use case at AmLight

Humberto Galiza, Marcos Schwarz

Rede Nacional de Ensino e Pesquisa

{humberto.galiza,marcos.schwarz}@rnp.br

Jeronimo Bezerra, Julio Ibarra

Florida International University

{jbezerra,julio}@fiu.edu



Agenda

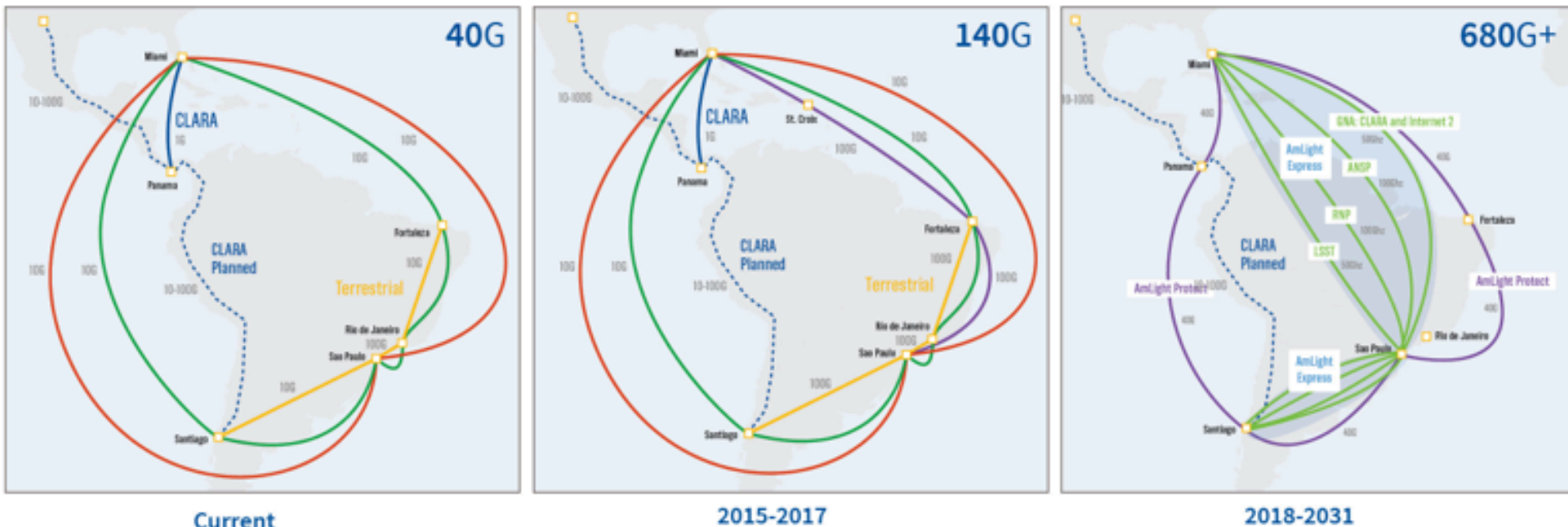
- Contexto
- Motivación
- ONOS y la aplicación SDN-IP
- Despliegue Global ONOS SDN-IP
- ONOS SDN-IP en la AmLight

Context: AmLight Today and Future

AmLight es un Punto de Intercambio de Tráfico Académico Distribuido

- Responsable por conectar las RENs Latino Americanas con EE.UU.
 - Misión: Apoyar actividades de educación y investigación, promovendo la innovación con redes avanzadas

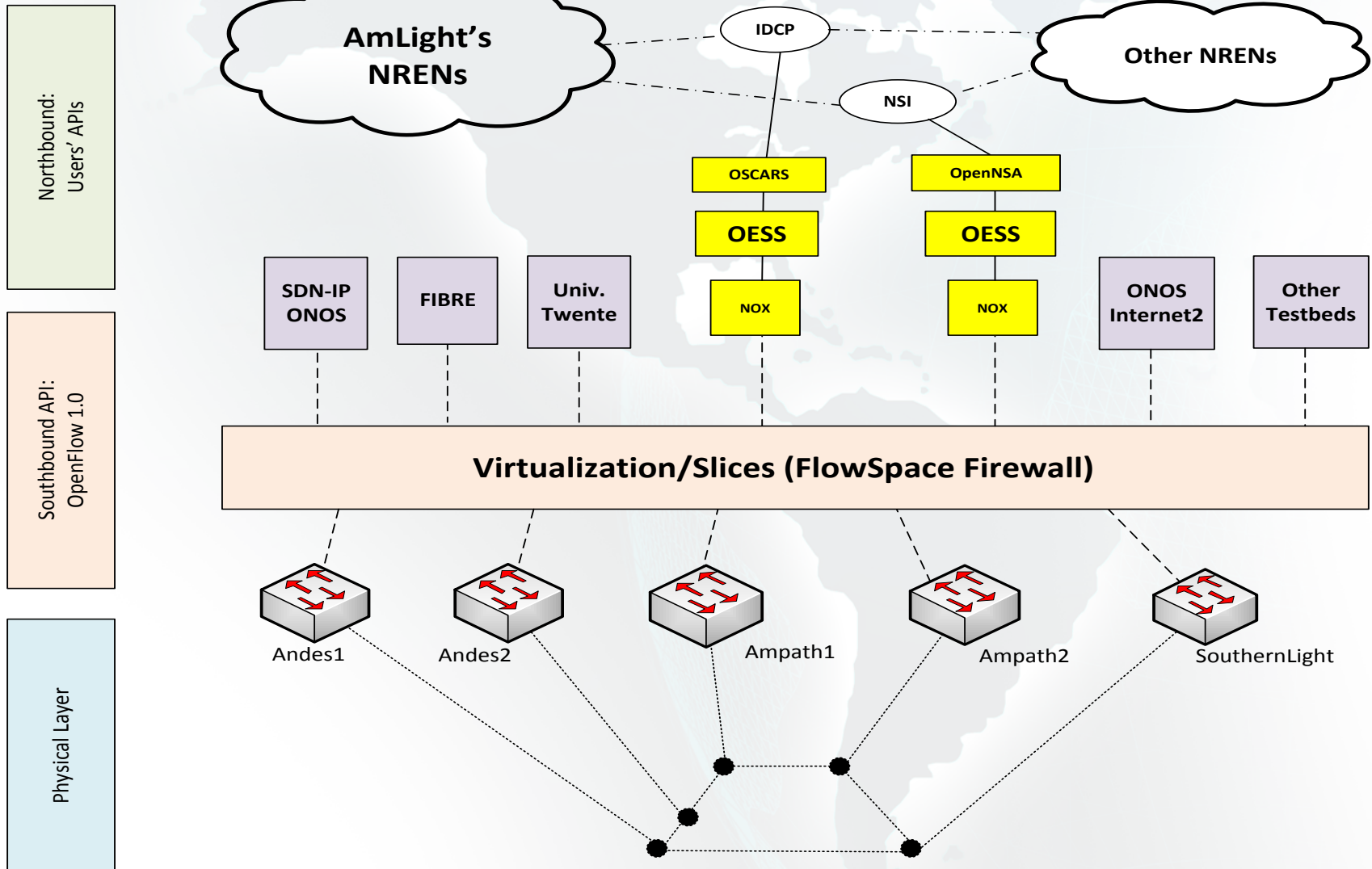
Backbone: AMLIGHT: Current to 2031



NSF support for [AmLight](#) Express & Protect is part of a scalable rational architecture, designed to support the needs of the U.S.-Western Hemisphere research and education community that supports the evolving nature of discovery and scholarships.

NSF Award ACF-1451018

Contexto: AmLight SDN



Motivación

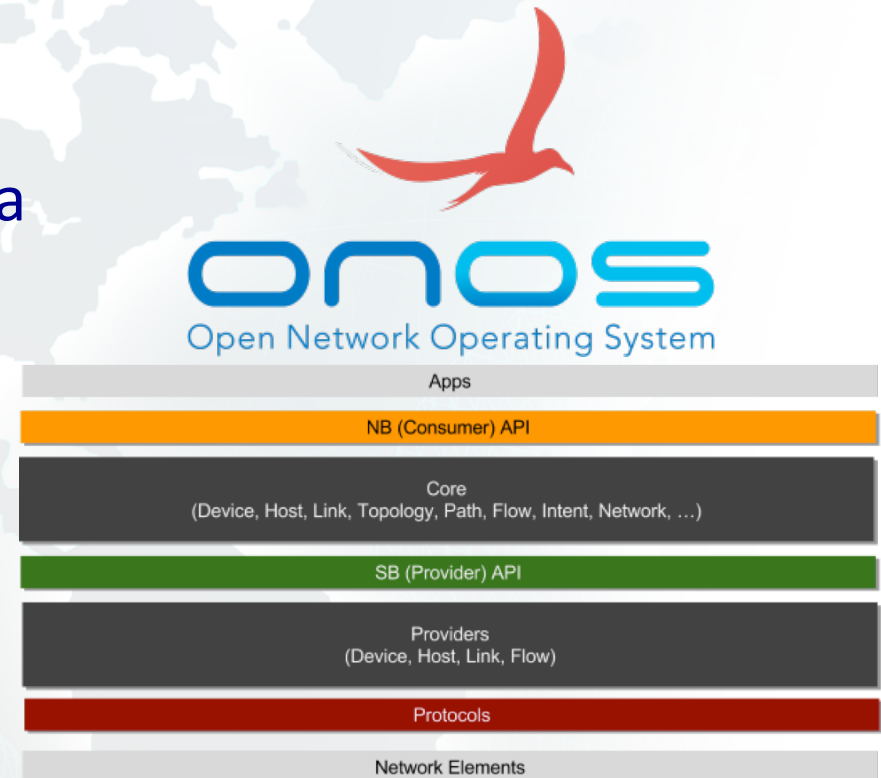
- El escenario después de la migración a SDN/OpenFlow (~2014)
 - OpenFlow 1.0 en producción
 - Capa de virtualización desplegado con Flow Space Firewall
 - Aplicación L2VPN en Producción: Internet2 OESS
 - Aprovisionamiento intra e inter dominio (OSCARS and NSI) soportado
- Pero, ¿qué sigue?
 - ¿Cómo proporcionamos características más avanzadas como el enrutamiento de tráfico IP utilizando OpenFlow, garantindo la coexistencia com las redes IP tradicionales?
 - ¿Cómo desarrollar servicios como VPLS y L3VPN encima de la red SDN / OpenFlow?

Motivación [2]

- En respuesta a estos retos, en 2015, se unió AmLight, Internet2 y Géant, con el objetivo de crear una infraestructura global de capa 3 conectando las RENs, através del uso de software de código abierto y los dispositivos SDN / OpenFlow.
- Objetivos Principales:
 - Aprovisionamiento punto-a-punto de la conectividad de Capa 3 sin utilizar enrutadores legados;
 - Transformar un Sistema Autónomo (AS) que ejecuta OpenFlow en una red de transito IP/BGP;
 - Proporcionar una estrategia de migración viable de las redes legadas (IP/BGP) para un enfoque SDN/OpenFlow

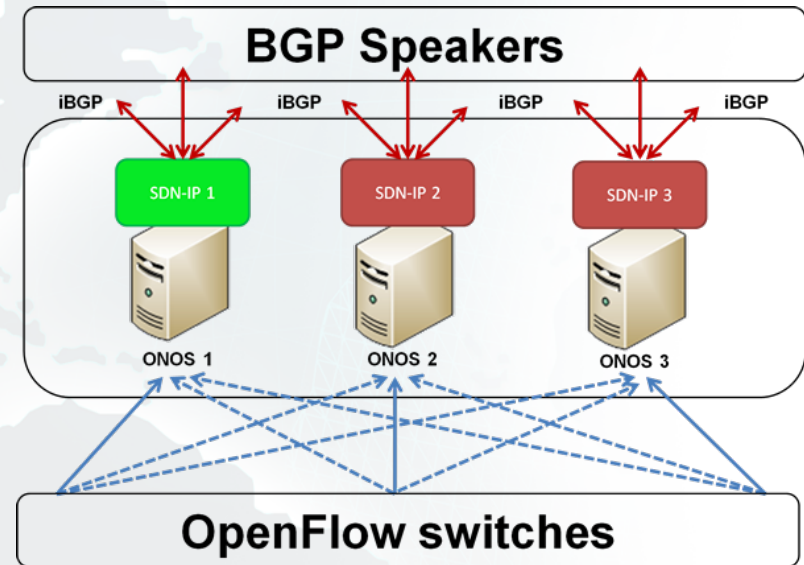
ONOS y la aplicación SDN-IP

- ¿ Por qué ONOS?
 - Libre, Open Source, Sistema Operativo SDN diseñado para proveedores de servicios
 - Abstracciones *Northbound* y *Southbound* bien definidos
 - Modularidad de *software*
 - Principios Fundamentales:
 - Escalabilidad
 - Alta Disponibilidad
 - Desempeño

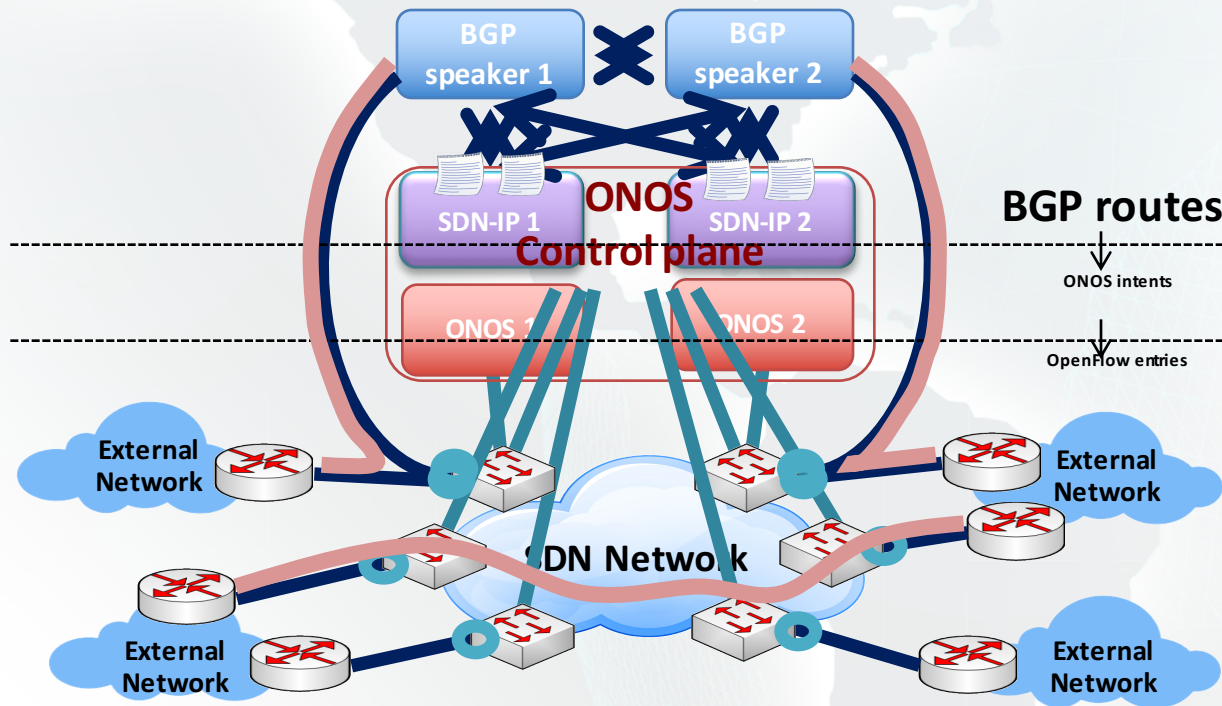


ONOS y la aplicación SDN-IP [2]

- ONOS SDN-IP
 - Es una aplicación del ONOS
 - Es capaz de conectar una Red Definida por Software a una red externa mediante el uso del protocolo BGP
 - Es una ruta de migración a SDN
 - Disminuye los costos de la rede: enrutamiento de tráfico IP sin el uso de enrutadores



Arquitectura SDN-IP



Despliegue Global ONOS



Q3 2015
 Korea announces the first
 ONOS deployment

KRENET **Q4 2015**
 ONOS deployed in Korea

Q1 2016
 NCTU / Taiwan
 deploys ONOS

Q1 2016 – New connections
 Miami - Korea
 Miami - Taiwan
 Korea - Taiwan

Q4 2015 – New connections
 Sidney – Seattle - Miami
 Sao Paulo – Amsterdam

Q1-Q2 2015
 First ONOS Deployments
 South America, US, EU

Q4 2015
 First ONOS
production deployment
 in South America

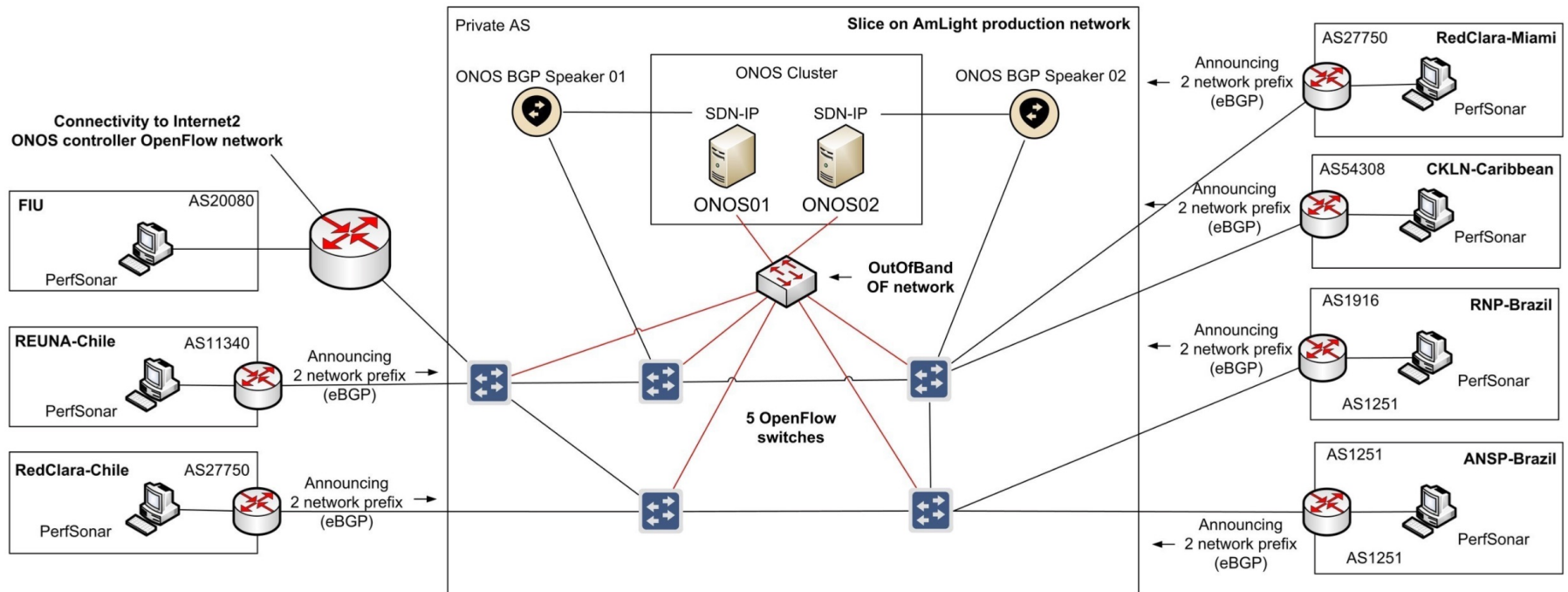
Q3 2015
 ONOS Deployment in Australia



ONOS SDN-IP en la AmLight

• Desafios Principales

- El soporte a las características OpenFlow (o falta de soporte)
- El proceso "Testbed sanitizer": validacion de un nuevo banco de pruebas



Demonstraciones: Despliegue SDN Global

- Hemos demostrado el banco de pruebas Global ONOS SDN-IP en:
 - ONS 2015
 - SIGCOMM 2015
 - ONS 2016



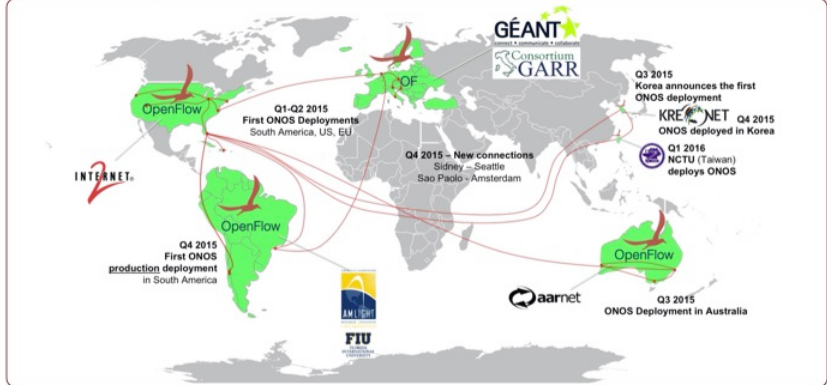


SDN Global Deployment Powered by ONOS

Motivation and Goals

R&E Network Operators and Users	ONOS Community
• Create a Global SDN Network • Provide L2 and L3 connectivity, no "legacy" equipment • Enable network and services innovation	• Demonstrate ONOS in real networks • Test High performances, HA and scalability • Learn an improve

ONOS Deployment Map and Timeline



Enabling Network Innovation with New Apps

Castor	SDX L2/L3
• L2/L3 connectivity for SDXs • Developed and deployed in AARNET	• L2/L3 connectivity for SDXs • Developed and deployed by GÉANT
SDN-IP	VPLS
• Transforms a SDN into a transit IP network • SDN AS uses BGP to communicate with neighbors • L3 connectivity without legacy routers • Deployed by AmLight, Internet2, KREONET, NCTU	• L2 broadcast overlay networks on demand • Ready to be deployed on AmLight

Future work

- Bring more R&E network operators online
- Support multi-table pipeline switches
- Focus on stability, performances and scalability

Consideraciones Finales

- El despliegue global SDN proporcionó una excelente visibilidad y experiencia para AmLight
- La capacidad de virtualization de la red AmLight ha demostrado ser un activo valioso para probar nuevas soluciones utilizando hardware de red real y en un gran escala
- ONOS y su aplicación SDN-IP se validó como una solución no disruptiva que se podría utilizar fácilmente como una ruta de migración de redes legadas IP / BGP hacia un enfoque SDN
- Tan pronto como nos movemos a OpenFlow 1.3 probaremos más características con ONOS, como el soporte de pipelines con múltiples tablas, QoS y enrutamiento IPv6.
- Tenemos planes para probar las características más avanzadas con ONOS, tales como la aplicación de VPLS.

Expresiones de gratitud

- Nos gustaría dar las gracias al equipo de ON.Lab (www.onlab.us), en especial Luca Prete, por todo el apoyo proporcionado para esta experimentación.



TICAL 2016 Conference

Sep 15th 2016

Buenos Aires, Argentina

Gracias!
Thank you!
¿Preguntas?

**Deploying SDN experiments in Latin America: the ONOS
and SDN-IP application use case at AmLight**

Humberto Galiza, Marcos Schwarz, Jeronimo Bezerra, Julio Ibarra
{humberto.galiza, marcos.schwarz}@rnp.br, {jbezerra, julio}@fiu.edu

