

# De la Softwarización del plano de control a la softwarización del plano de datos en Géant

Jordi Ortiz  
[jordi.ortiz@um.es](mailto:jordi.ortiz@um.es)



UNIVERSIDAD DE  
MURCIA

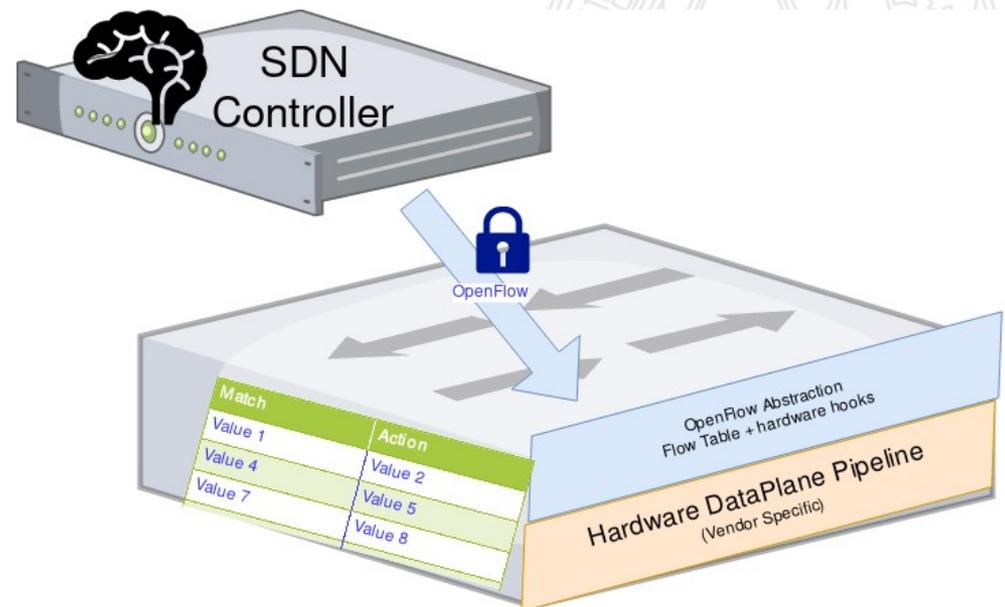
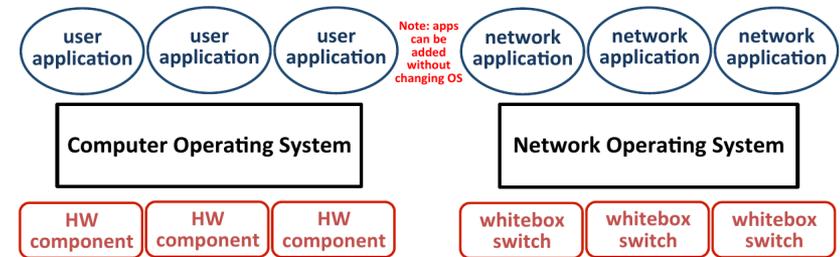
**Proyecto Géant 4 – Fases 1 y 2**  
**Softwarización del plano de control**  
**JRA1T2**



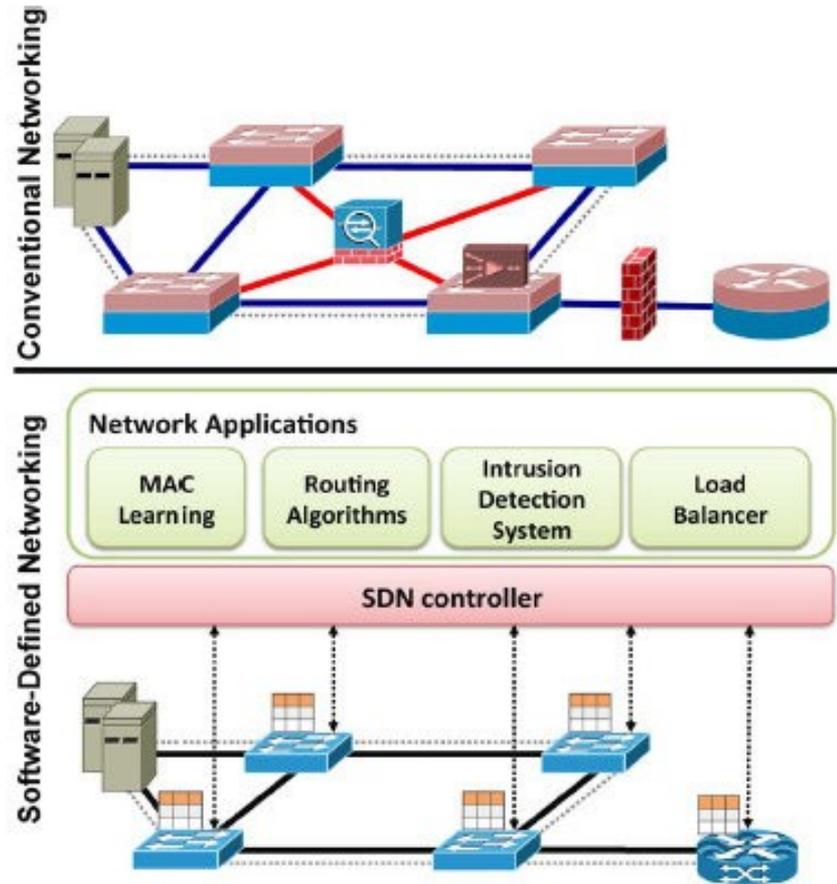
# SDN

## Softwarización y centralización del plano de control

- Llevamos el modelo exitoso del desarrollo software al desarrollo de la red. OS ↔ NOS
- Trasladamos un control de la red distribuido en los NE (Network Elements) a un punto centralizado.
  - Facilidad de optimización
  - Un punto de fallo



# SDN (II)

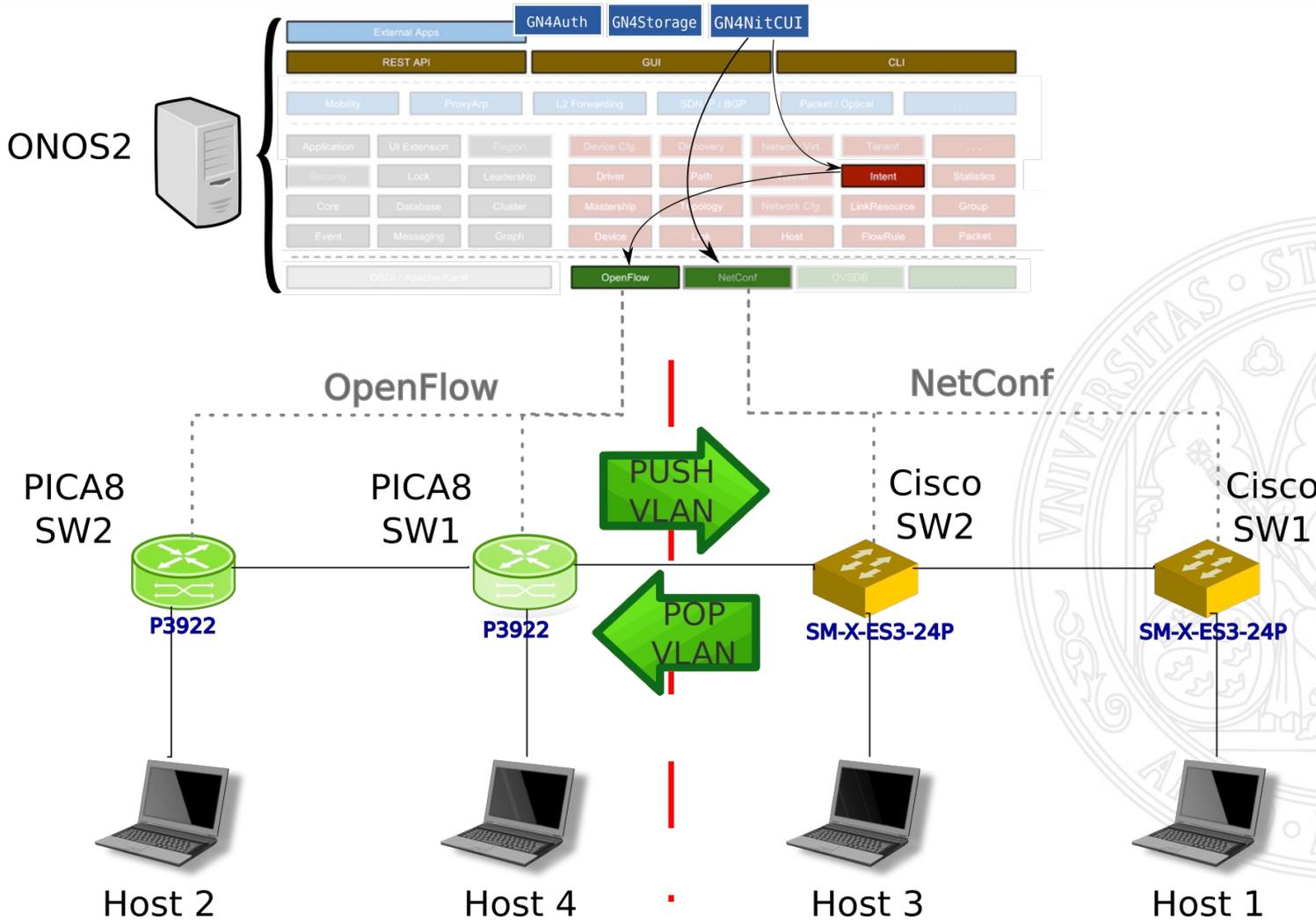


Legacy Network Vs. SDN (Kreutz et al., 2015). CC



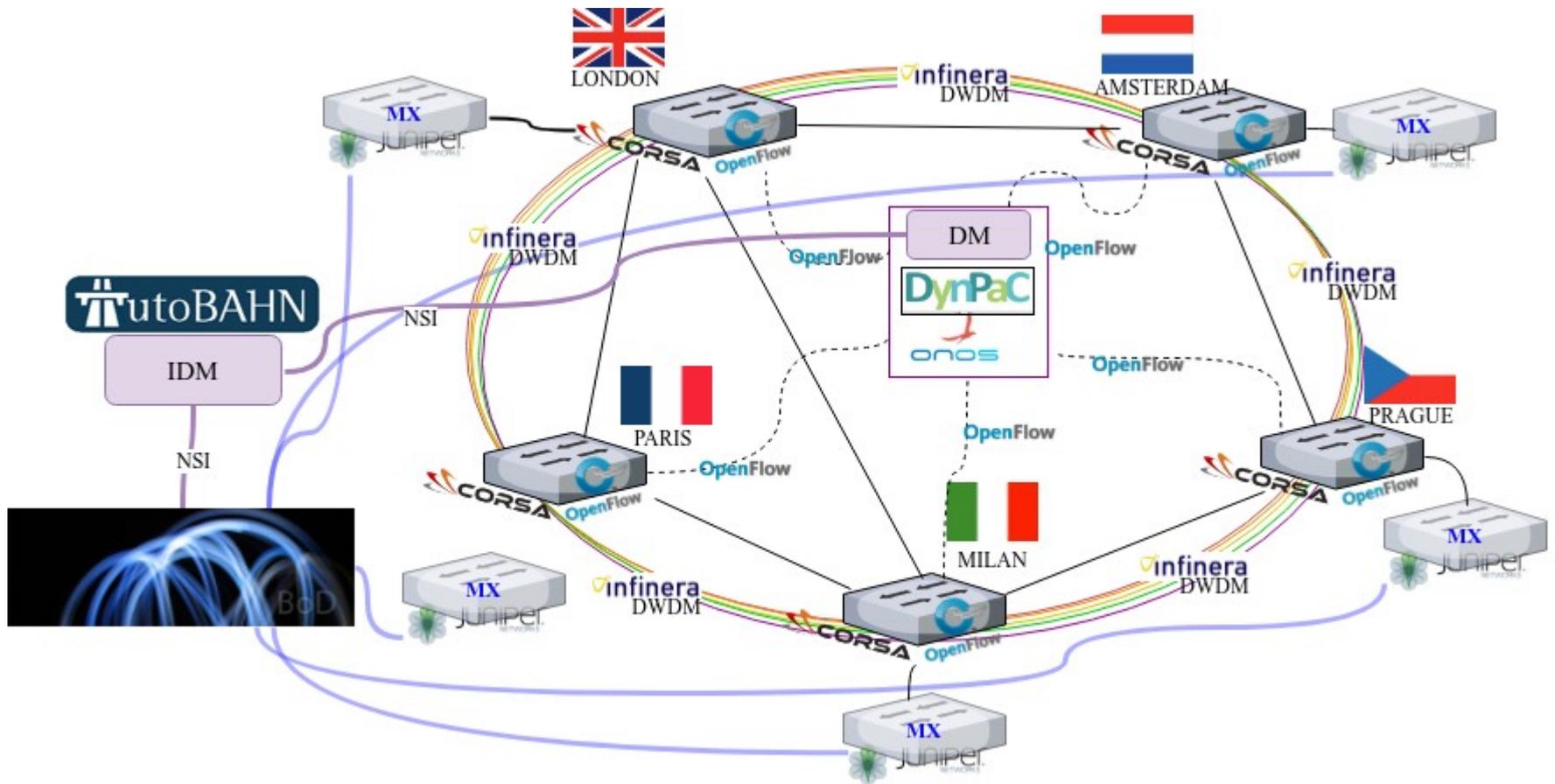
- Varios casos de uso abordados
  - Optical-SDN - Control de Infinera (lambdas) desde Ctrler.
  - **Network in the campus** – Provisión de servicios on demand automatizados.
  - SDX L2/3: Exchange point por SDN
  - **Bandwidth on Demand (BoD)**: Provisión de ancho de banda garantizado con scheduling inter-dominio.
- Finalmente BoD como único representante en fase pilotos.

# Network in the Campus



Demo: <https://tv.um.es/video?id=79811&cod=a1>

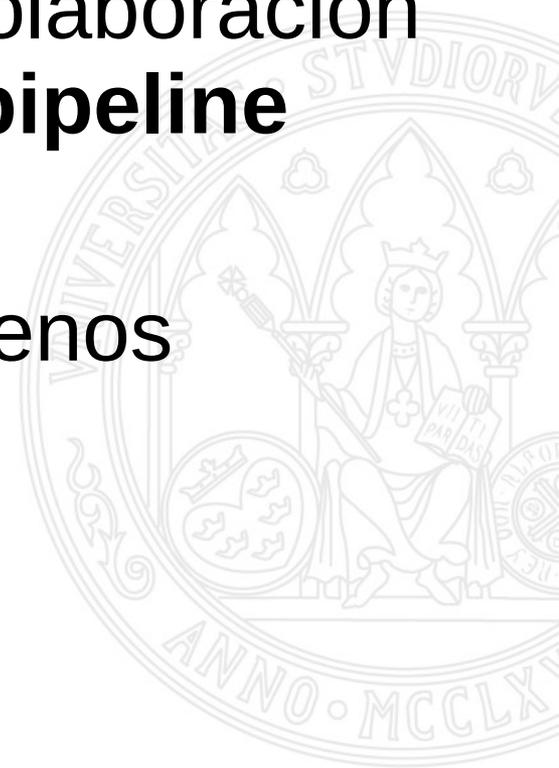
- Convivencia hardware propietario con white-box empleando un mecanismo de control centralizado
- Uso de **poll de VLANs** para definición servicios dinámicos. Loop para extracción de VLAN en SDN (opcional).
- Control de Cisco 2960 vía **NetConf**.
- Uso de OpenFlow con Pica8
- Gestionable por usuarios. Uso de **WallPorts** (rosetas) asociadas a edificios y salas.



- Servicio de Ancho de banda garantizado.
- Servicio de agenda (**scheduling**). Auto-provisión de servicios.
- **Resistencia** frente a **fallos**.
- Uso de **Intents**
- Colaboración inter-dominio con otros productos software propietarios.
- Compatible con Autobahn.
- Demo: <https://tv.um.es/video?id=136041>



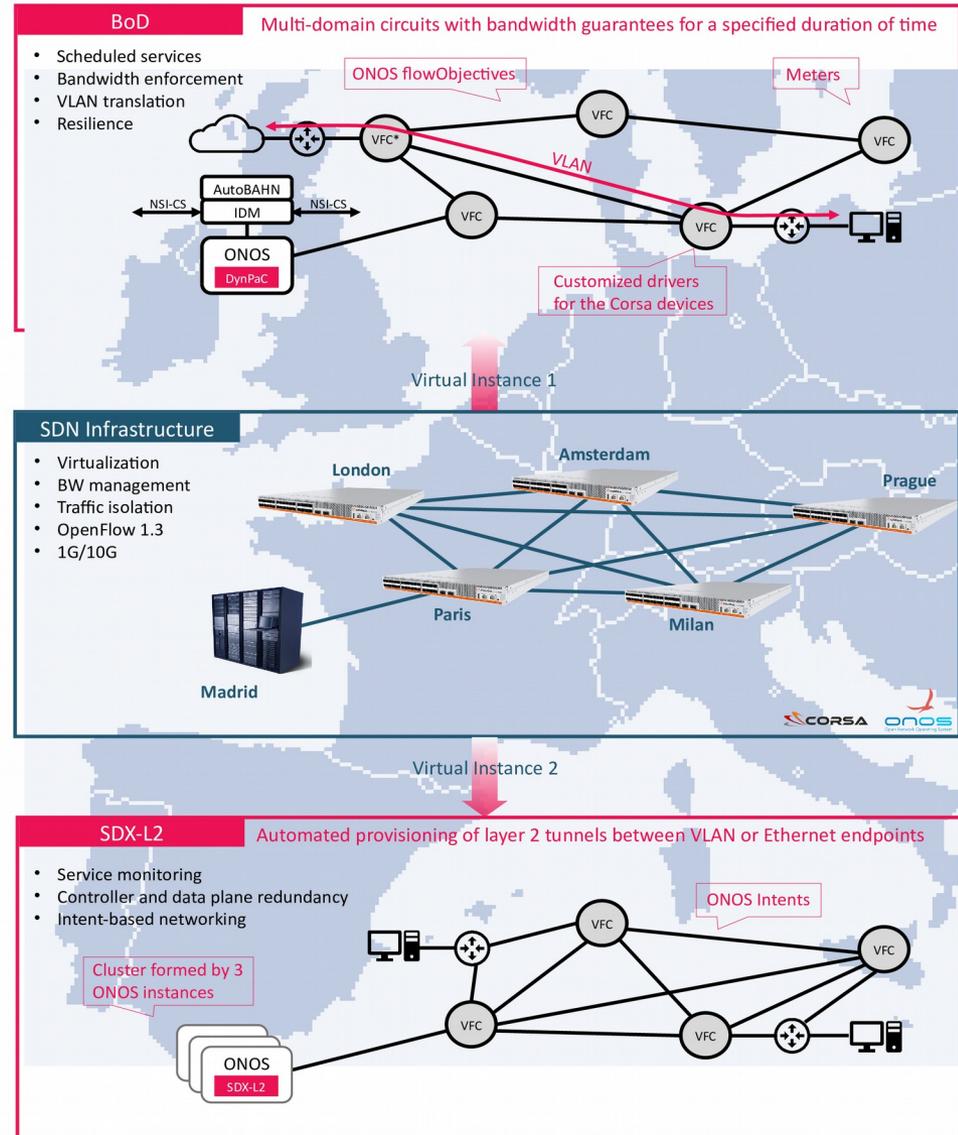
- Piloto desplegado sobre Europa
- NDA firmado con Corsa para colaboración estrecha. Desarrollo de driver/**pipeline específico**.
- Janet apostó por HPE 3800, menos versátiles, no pure-OpenFlow.



# Corsa y Piloto (II)

## Deploying SDN in GÉANT production network

Pier Luigi Ventre, Jordi Ortiz, Alaitz Mendiola, Carolina Fernandez, Adam Pavlidis, Pankaj Sharmak, Sebastiano Buscaglione, Kostas Stamos, Afrodite Sevasti, David Whittaker



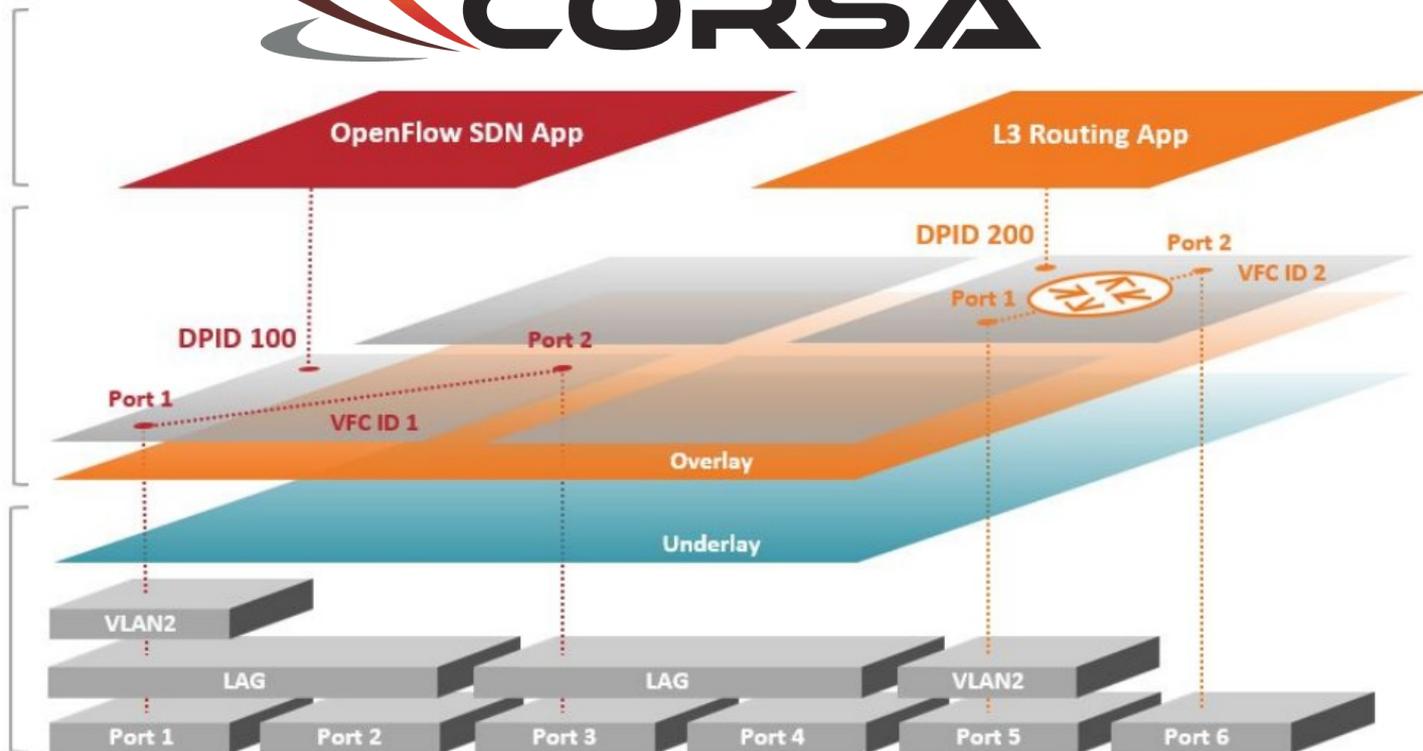
\* VFC = Virtual Forwarding Context



**SDN Applications**  
Independent for each VFC  
OpenFlow 1.3+

**Virtual Forwarding Contexts**  
Generic OF Switch  
L2 Circuit Switch  
L2 MAC Learning Switch  
L3 Router

**Logical Interfaces**  
Underlay Network Domain  
Controlled via REST API or CLI



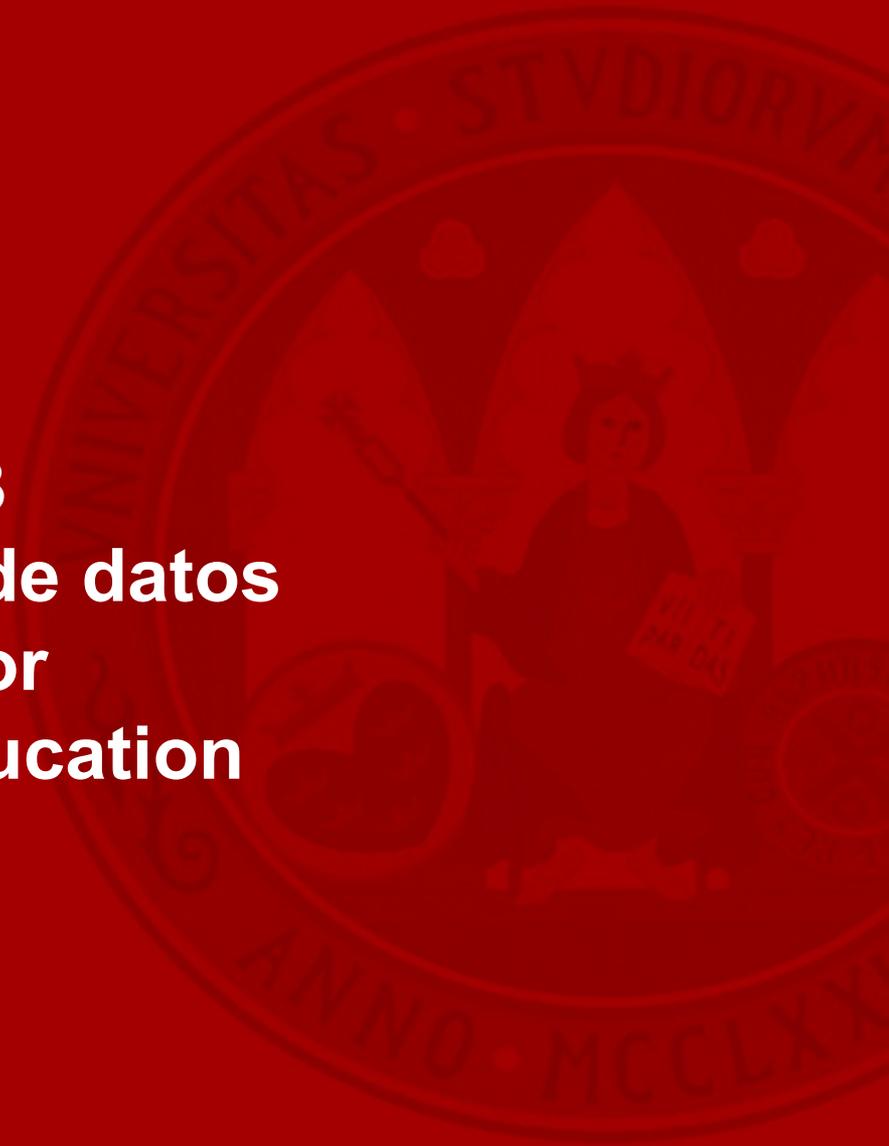
- Define **VFCs** (Virtual Forwarding Contexts)
- **Uso compartido** del equipamiento entre distintos casos de uso y también con GTS!

- BoD hace uso intensivo de Meters
- Desarrollo de **MeterManager** en ONOS muy limitado.
- Se decide colaborar con ONLAB para conseguir lo necesario.
- Brigades



- Limitaciones del **pipeline** requieren intervención del fabricante para proveer un **nuevo firmware**. Eso con voluntad por su parte conlleva tiempo
- Dependencia de comunidad de desarrollo (ONOS) vs involucrarse uno mismo.
- Cierta desilusión lleva a otros movimientos como Brite-Boxes y búsqueda de controladores “con Soporte”.

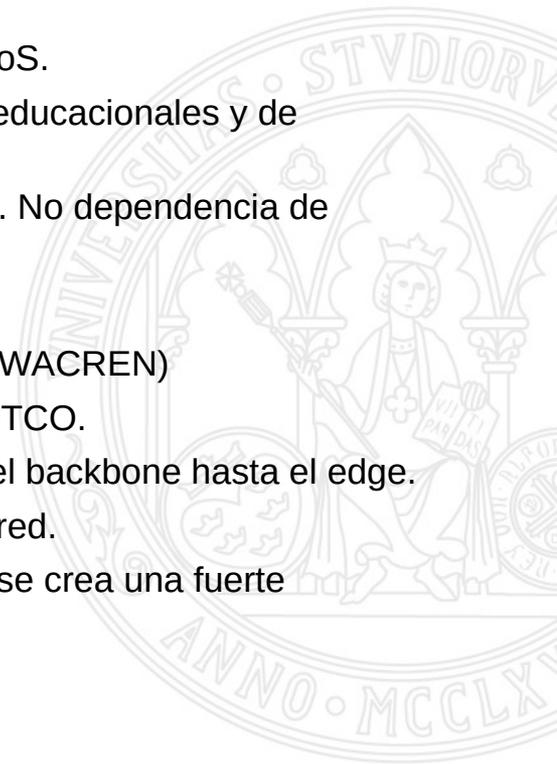
**Proyecto Géant 4 – Fase 3**  
**Softwarización del plano de datos**  
**WP6T1 – RARE - Router for**  
**Academic Research & Education**



# Géant 4 – Fase 3

## DATAPLANE PROGRAMMABILITY

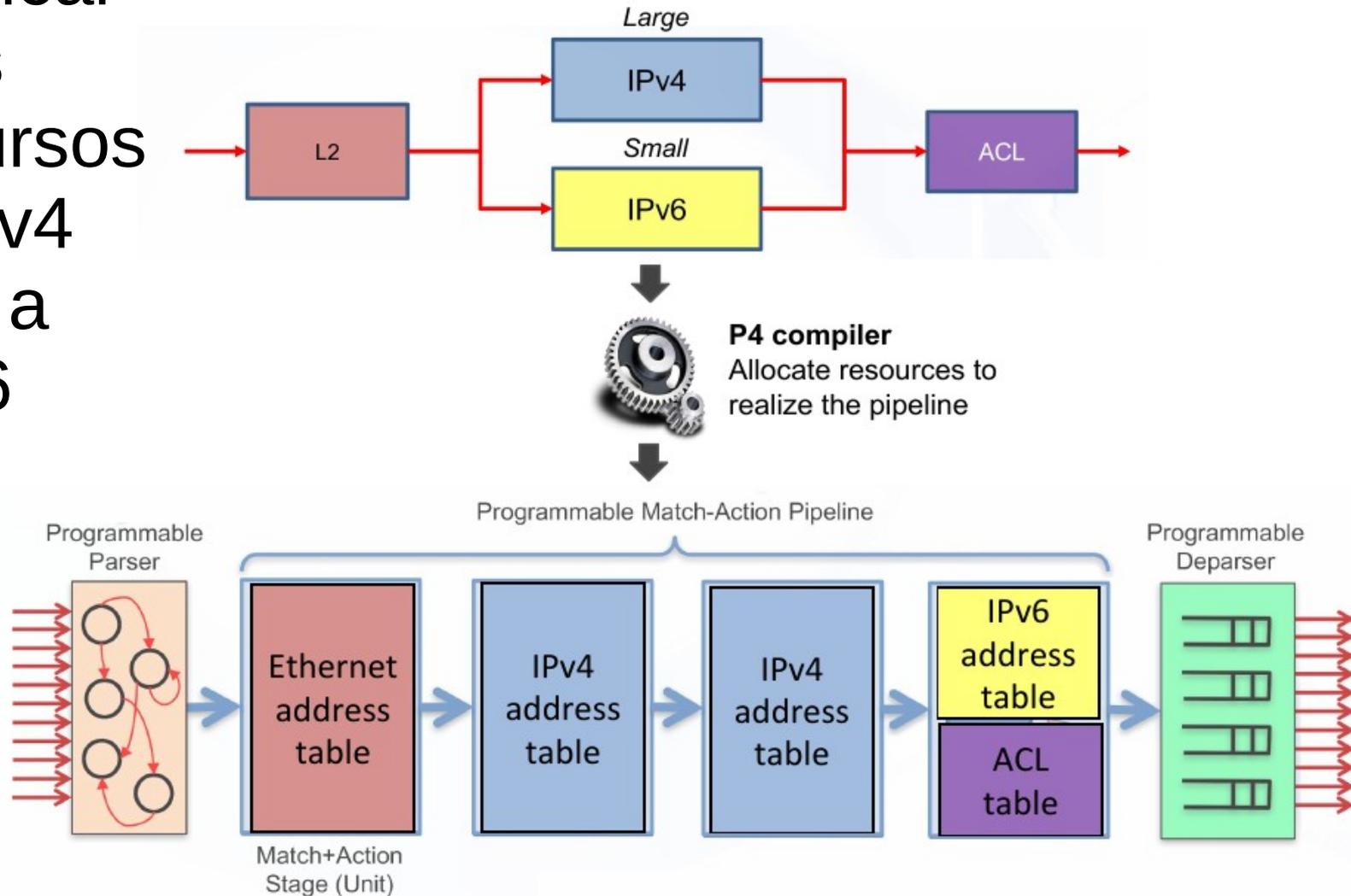
- Posibilidad de ejecutar diferentes sistemas operativos (abierto o comercial) sobre commodity hardware. Expectativas
  - Independencia sobre vendors
  - Reducir el Costo total de propiedad (TCO) de los dispositivos de red.
  - Reducir el TCO también de otras características como la mitigación de DDoS.
  - Capacidad de afrontar características y servicios específicos de las redes educacionales y de investigación.
  - Potencialmente reducir el tiempo de desarrollo de las peticiones de mejora. No dependencia de terceros o limitada.
- RARE ayudará
  - Construcción de redes a un coste asumible de NRENS emergentes (como WACREN)
  - Liberar a las organizaciones de la dependencia de los vendor y reducir los TCO.
  - Permitir conexiones de alta velocidad extremo a extremo, extendiéndolo del backbone hasta el edge.
  - Aproximación open source para mejorar la seguridad de los elementos de red.
  - Aproximación ágil al ciclo de desarrollo reduciendo tiempos de reacción si se crea una fuerte comunidad al rededor de RARE.



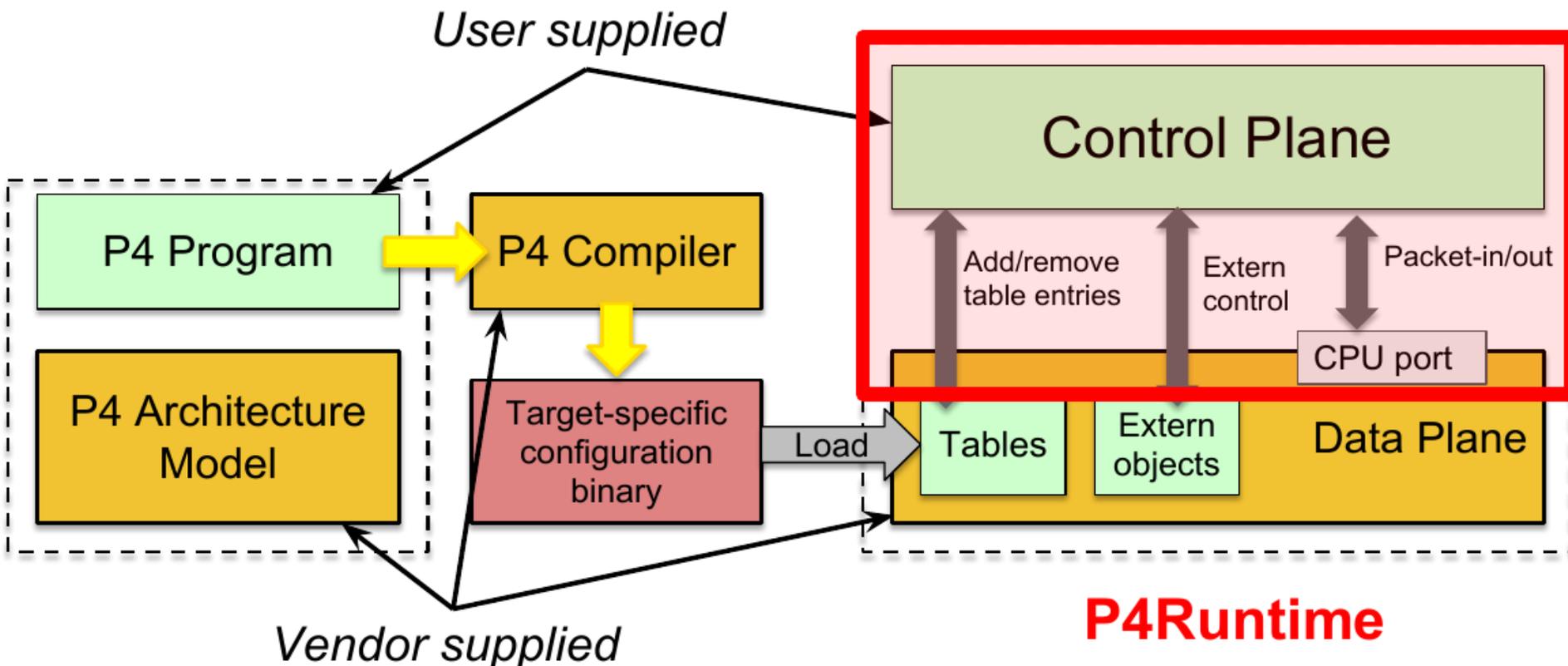
# P4 - Intro

## Compilando para la arquitectura PISA

- Dedicar más recursos a IPv4 que a IPv6



- Podremos generar nuestro propio pipeline siempre que el Vendor provea el compilador y el modelo de la arquitectura (y el hardware reprogramable, claro =- )



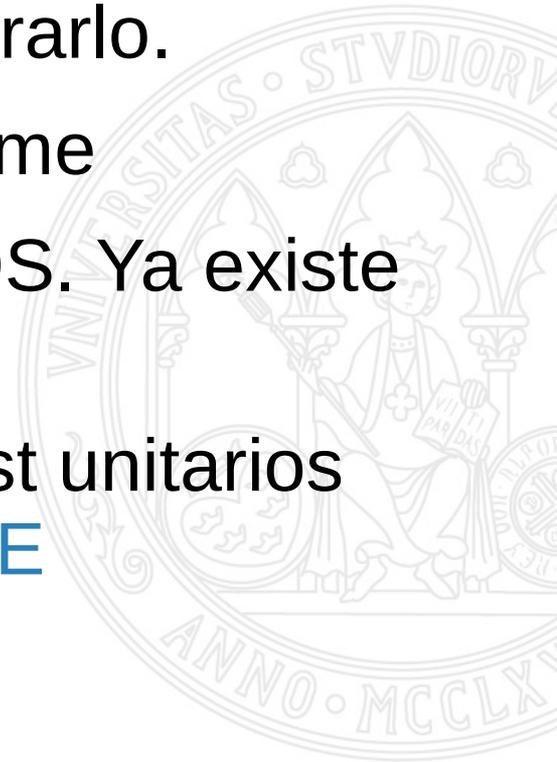
# ¿Por qué P4?

- Puede dar cabida fácilmente en line-rate a nuevos protocols: vxlan? IETF NSH?

API	Target-independent Same API works with different switches from different vendors	Protocol-independent Same API allows control of any data plane protocol, standard or custom	Pipeline-independent Same API allows control of many arbitrary pipelines formally specified
OpenFlow	✓	✗ Protocol headers and actions hard-coded in the spec	✓ (with TTP)
Switch Abstraction Interface (SAI)	✓	✗ Designed for legacy forwarding pipelines (L2/L3/ACL)	✗ Implicit fixed-function pipeline
P4Runtime	✓	✓	✓ (with P4)

- Barefoot ofrece el chipset Tofino con soporte de P4 y un SDE para desarrollar código.
- Los participantes hemos firmado un NDA para obtener acceso al SDE y poder evaluar sus posibilidades.
- Géant ha comprado 4 dispositivos que se están desplegando 2 en Paris y 2 en Budapest.

- Existe switch.p4 que implementa la mayor parte de las necesidades de NREN (también BF tiene su propia versión). Habría que aligerarlo.
- Integración de FreeRtr con P4Runtime
- Evaluación de integración con ONOS. Ya existe trabajo realizado.
- Right Now: Evaluación mediante test unitarios <https://github.com/frederic-loui/RARE>



- Hay una tendencia clara hacia la necesidad de realizar tratamiento de “nuevos” campos en los paquetes a altas velocidades. Sincronización con NFV.
- El vendor lock-in debe ser evitado. Aproximación a white-boxes o a vendors que decidan abrir sus soluciones a la interconexión.
- Dependencia de la comunidad o de la creación de la misma en caso de modelo open source. Mover costes de equipamiento a personal (desarrolladores).

# ¿Preguntas?

