



POLITÉCNICA

"Ingeniamos el futuro"

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

Universidad Politécnica de Madrid  
ETS de Ingenieros  
de Telecomunicación



# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID



## Grupo de investigación en Redes de Comunicaciones y Servicios



[www.dit.upm.es/giros](http://www.dit.upm.es/giros)  
Dpto. Ingeniería de Sistemas Telemáticos  
ETSIT-UPM



# GIROS

- Grupo de investigación reconocido por la UPM:
  - Seis profesores de la ETSIT-UPM y la ETSIST-UPM
    - Una Catedrática
    - Cuatro Profesores Titulares
    - Un Profesor Ayudante
  - Cuatro estudiantes de doctorado
- Mas de 25 años de experiencia de participación en proyectos de investigación nacionales y europeos sobre:
  - Integración de aplicaciones y servicios sobre redes de telecomunicación
  - Calidad de servicio
  - Internet avanzada
  - Tecnologías para la distribución de contenidos
  - Virtualización de redes
  - Redes definidas por software

# Objetivos de GIROS

- Contribuir en los avances en distintas áreas, desde las tecnologías para la distribución de contenidos o IoT hasta las redes definidas por software (SDN) y la virtualización de funciones de red (NFV) en redes fijas y móviles
- Diseñar y desarrollar testbeds virtuales avanzados
  - Herramienta VNX
- Diseñar y desarrollar herramientas de auditorías de seguridad de equipos de red
  - Herramienta ROCIO
- Más información en:
  - <https://www.dit.upm.es/~giros/>

# Proyecto ECTICS

- **Objetivo**
  - Diseñar y desarrollar soluciones para la provisión y gestión de servicios innovadores en las redes de campus mediante la aplicación de tecnologías de virtualización de red y MEC computing
- Programa Estatal de I+D+I orientada a los Retos de la Sociedad
  - 2020-2023
- Líneas de investigación
  - Definición de arquitecturas y mecanismos de orquestación para el despliegue de servicios en redes de campus multi-site y multi-tenant basadas en Multi-Access Edge Computing (MEC)
  - Definición of de estrategias basadas en MEC para distribución de contenido multimedia en redes de campus
  - Diseño de un marco arquitectural para el soporte de aplicaciones IoT en redes de campus basadas en MEC

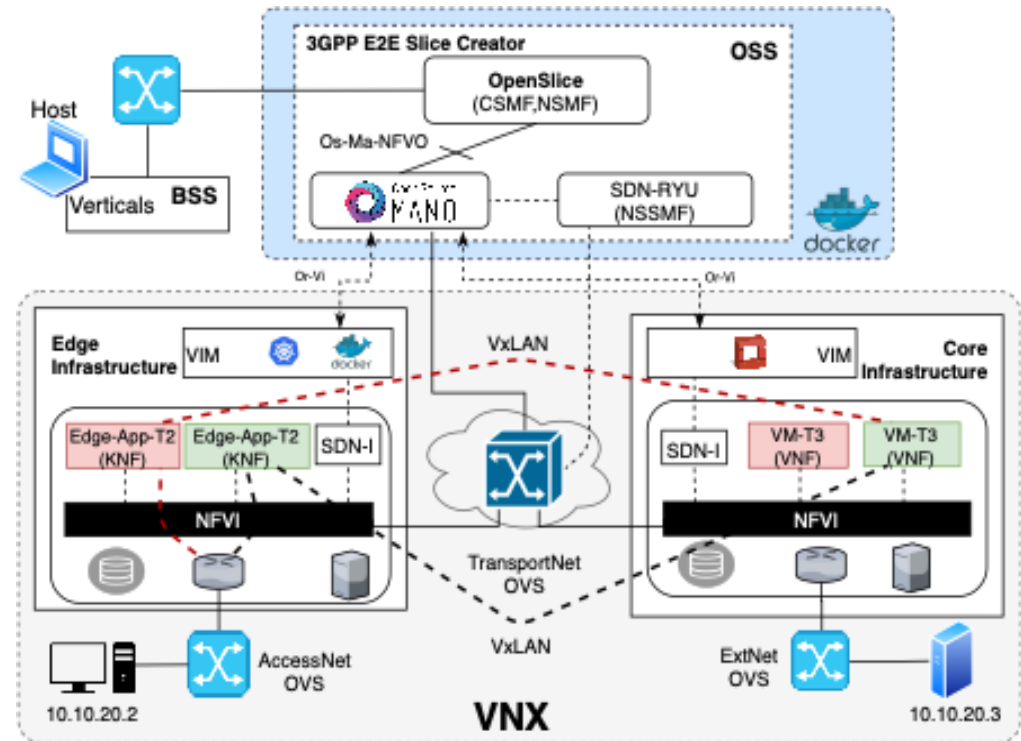
- Algunas contribuciones:

- Virtualización de operadores de red

- Propuesta de arquitectura para proporcionar a los operadores virtuales capacidades de gestión de Network Slicing
    - Estrategias para el despliegue de VNFs a partir de requisitos del servicio y la disponibilidad de recursos en la infraestructura NFV

- Experimentación mediante desarrollo de escenarios virtuales:

- Basados en herramientas de código abierto como: VNX, Kubernetes, OpenStack, OSM, OpenSlice



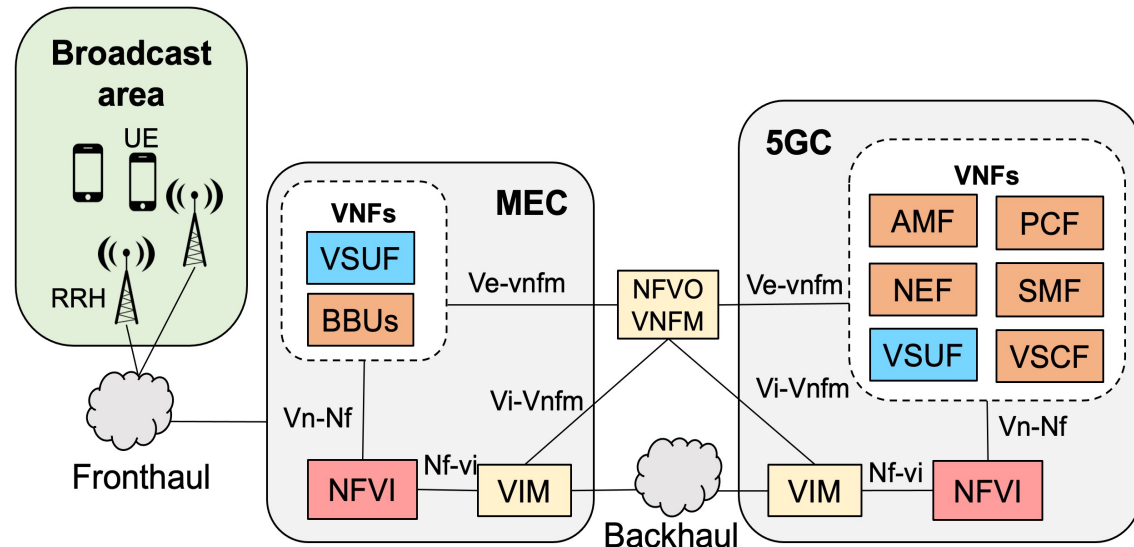
- Algunas contribuciones:

- Diseño de servicios multimedia

- Propuesta de diseño de la arquitectura de difusión de contenidos multimedia de la red móvil. Implementación de un mecanismo de recuperación de errores adaptativo basado en el estándar SAND
    - Migración de servicios multimedia entre plataformas de MEC computing para proporcionar garantías de QoS en escenarios de movilidad

- Experimentación:

- Escenarios virtuales basados en: VNX y OSM
  - Desarrollo de modelos analíticos en R



# Go2Edge

- Red de excelencia (2020-2021)
  - Participación junto a otros 13 grupos de investigación nacionales
- Objetivo
  - Combinar la experiencia de las entidades participantes, coordinando esfuerzos de investigación y compartiendo resultados sobre las tecnologías que permiten acercar los recursos computacionales y de almacenamiento al extremo de la red
  - Para ello se desarrolla una visión multidisciplinar con capacidades complementarias y con intereses diversos en las tecnologías involucradas en el escenario de trabajo:
    - i. Computación distribuida
    - ii. Cloud y fog computing
    - iii. Redes de comunicaciones
    - iv. Ciberseguridad
    - v. Aplicaciones finales que permitan explotar estas tecnologías

# Otros proyectos

- GREDOS (2016-2019)
  - Programa Estatal de I+D+I orientada a los Retos de la Sociedad
    - ◆ Tres tesis doctorales, 10 JCR, 11 ponencias en congresos internacionales
- Elastic Networks (2015-2018)
  - Red de excelencia
    - ◆ Participación junto a otros 9 grupos de investigación nacionales
- LTextreme (2013-2015)
  - Proyecto INNPACTO
    - ◆ Consorcio: Alcatel-Lucent, UC3M y UPM
- Cloudtrust (2013-2015)
  - Proyecto INNPACTO
    - ◆ Consorcio: Alcatel-Lucent, UC3M y UPM
- SoloWAN (2013-2016)

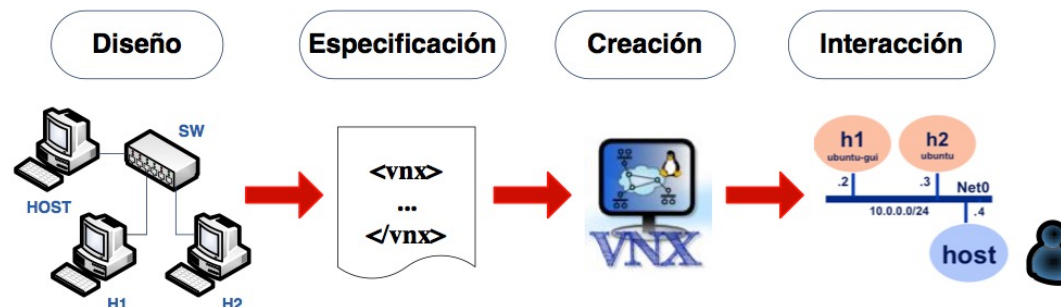


# VNX: Virtual Networks over linux

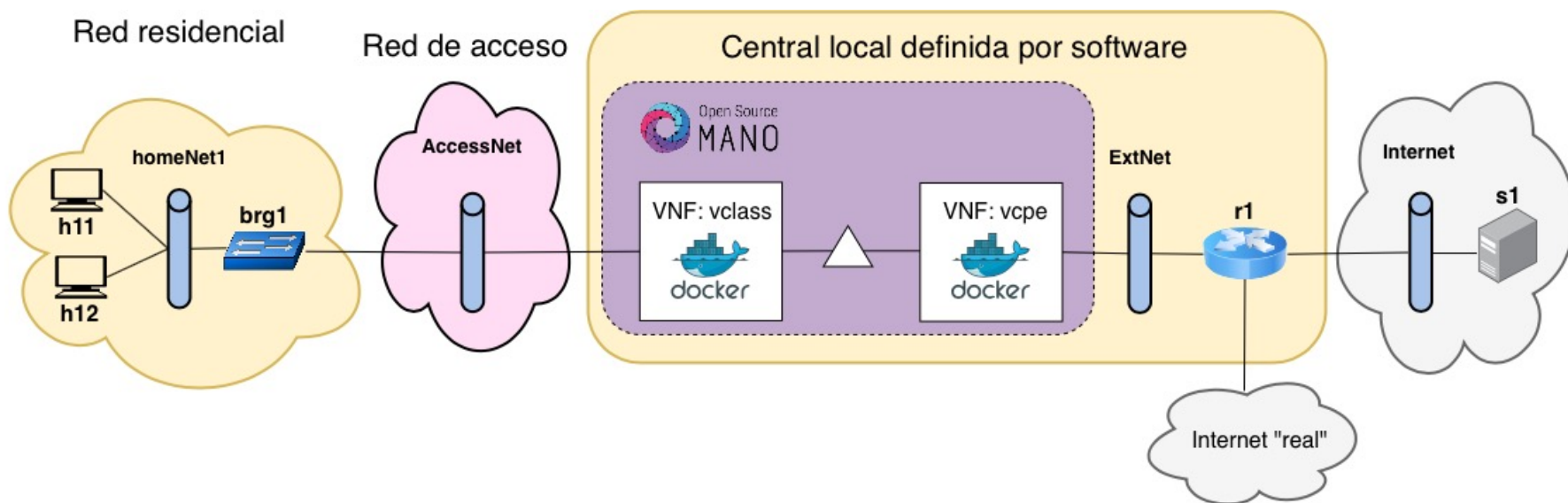
- VNX permite la creación automática de escenarios de red virtuales. Se distribuye con licencia libre GPL y con vocación de herramienta de uso público para investigadores y docentes
- Características:
  - Integración de libvirt (estándar acceso a virtualización de Linux)
  - Autoconfiguración para Windows XP, Windows 7, Linux y FreeBSD
  - Integración Dynamips (CISCO)
  - Integración Olive (Juniper)
  - Soporte de virtualización ligera basada en LXC
  - Soporte de redes basadas en Open vSwitch
  - Versión distribuida: EDIV



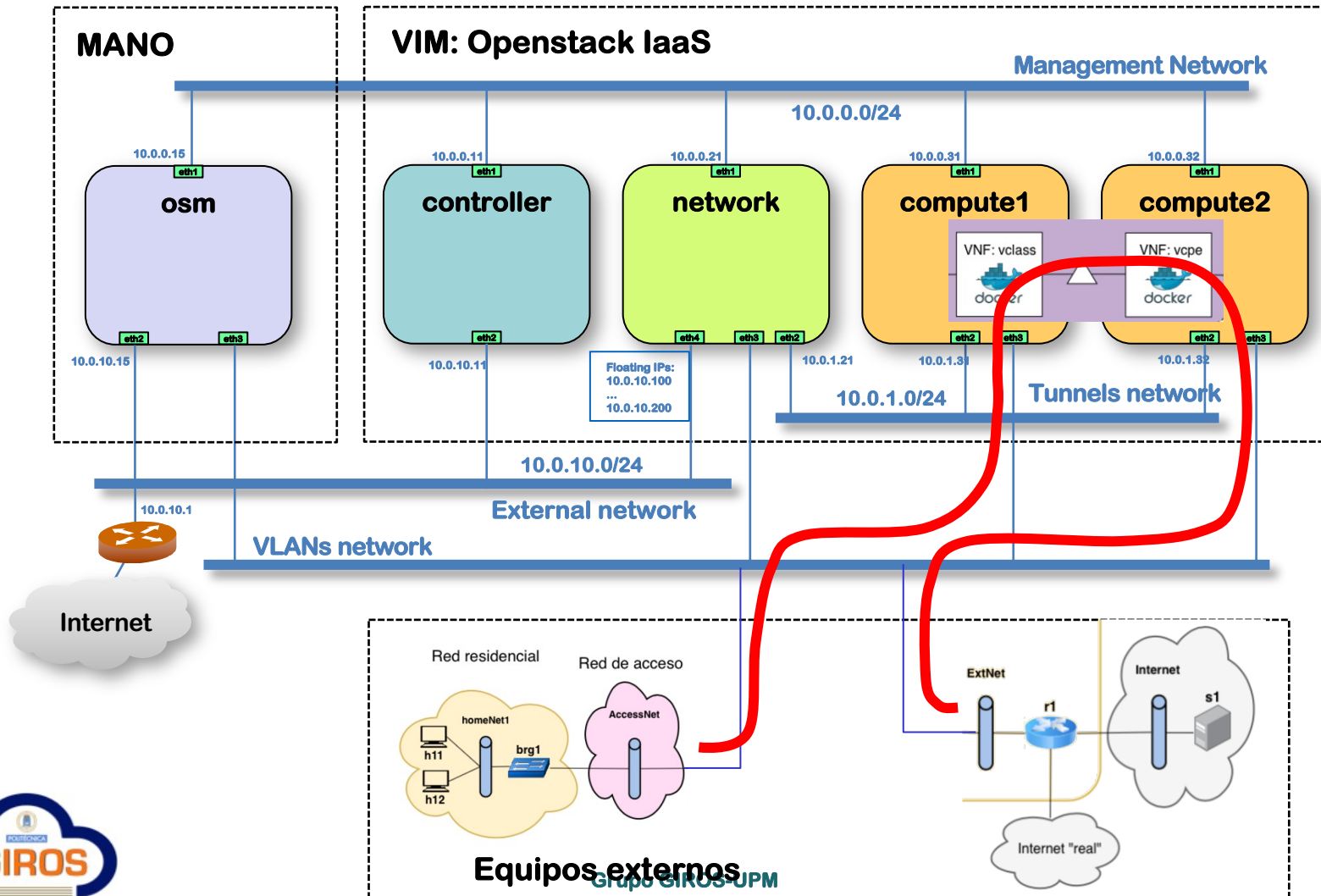
<http://vnx.dit.upm.es>



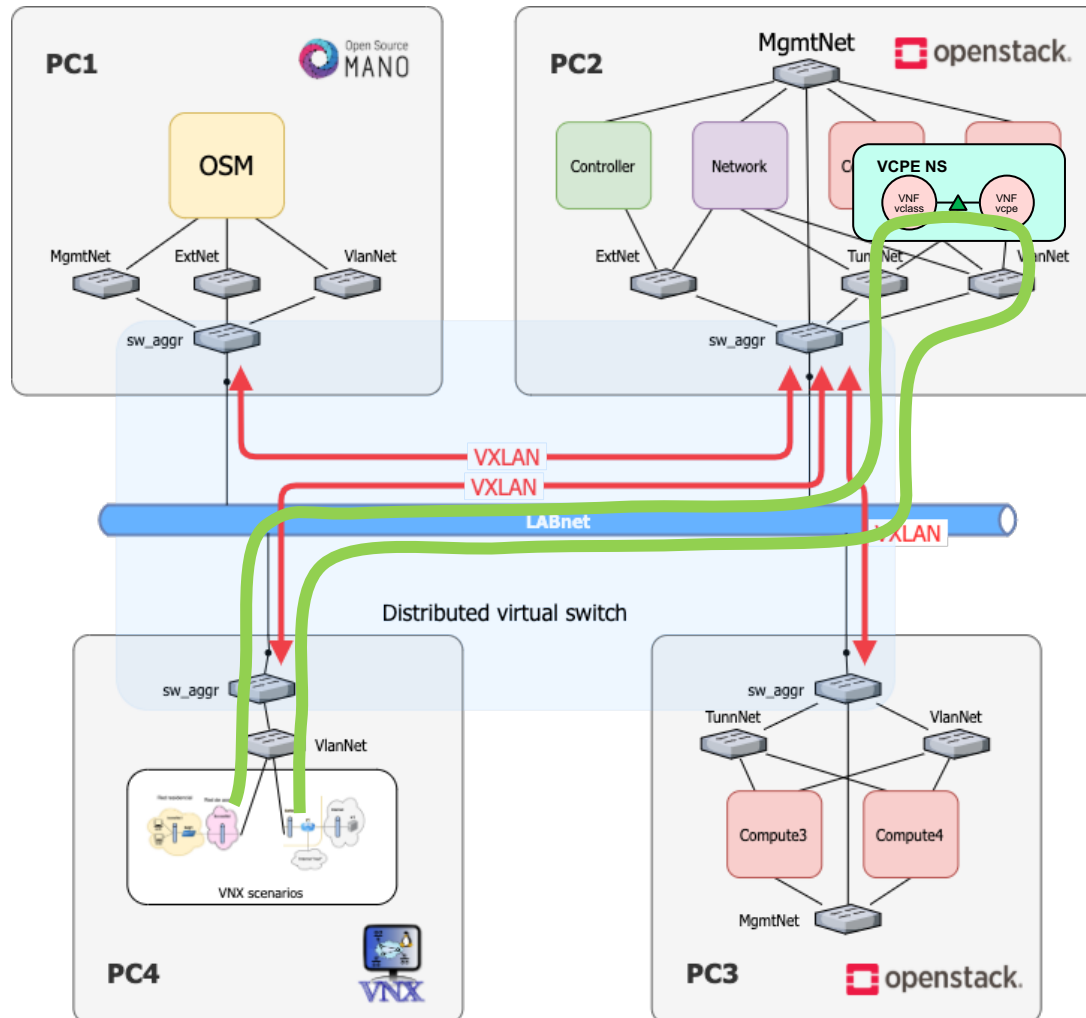
# Escenario virtual OSM



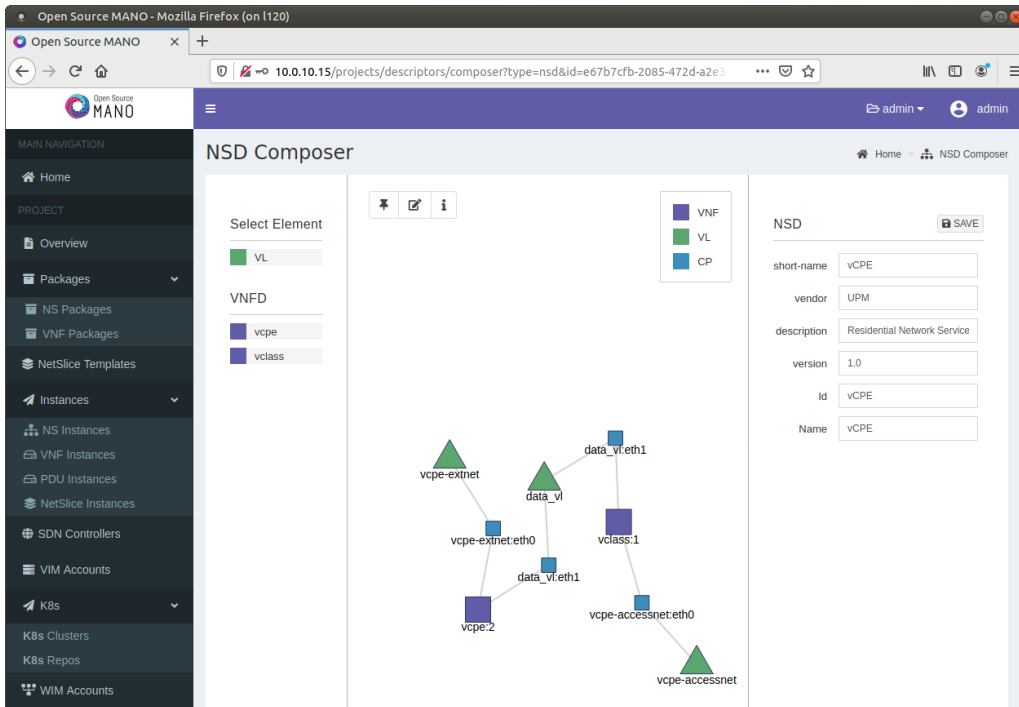
# Escenario virtual OSM-Openstack



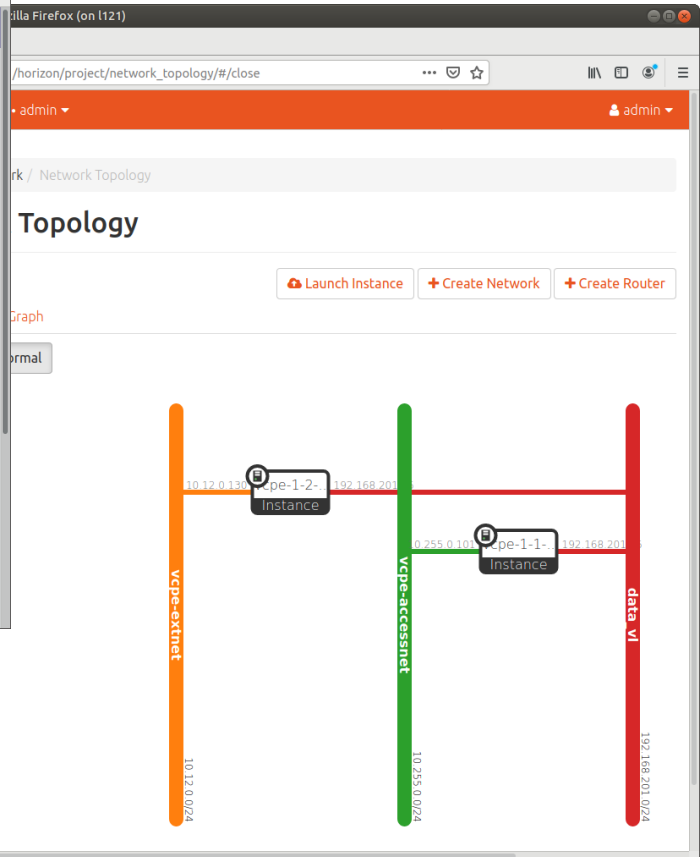
# Escenario OSM-Openstack distribuido con 4 PCs



# Escenario virtual OSM-Openstack



The screenshot shows the Open Source MANO NSD Composer interface. On the left is a navigation sidebar with options like Home, Overview, Packages, NS Packages, VNF Packages, NetSlice Templates, Instances, NS Instances, VNF Instances, PDU Instances, NetSlice Instances, SDN Controllers, VIM Accounts, K8s, K8s Clusters, K8s Repos, and VIM Accounts. The main area is titled 'NSD Composer' and contains a 'Select Element' panel with 'VL' selected, a 'VNF' panel with 'vcpe' and 'vclass' selected, and a central network diagram. The diagram shows a central 'data\_vl' connected to 'vcpe-extnet', 'vcpe-accessnet', and 'vclass:1'. 'vcpe-accessnet' is further connected to 'vcpe:2' and 'vcpe-accessnet:eth0'. The right panel shows NSD configuration fields: short-name (vCPE), vendor (UPM), description (Residential Network Service), version (1.0), id (vCPE), and Name (vCPE). A 'SAVE' button is visible.



The screenshot shows the Open Source MANO Topology view. It features a 'Launch Instance', '+ Create Network', and '+ Create Router' button bar. Below is a network graph with nodes and connections. The nodes include 'vcpe-extnet' (orange), 'vcpe-accessnet' (green), 'data\_vl' (red), and two 'vcpe-1-1-Instance' and 'vcpe-1-2-Instance' (black). Connections are shown with IP addresses: 10.12.0.13, 192.168.201, 10.255.0.101, and 192.168.201.0/24.

# Herramienta ROCIO

- Auditorias de seguridad de equipos de red a partir de sus configuraciones
- Desarrollada en el contexto de un convenio de colaboración con CCN-CERT (desde 2014)





POLITÉCNICA

"Ingeniamos el futuro"

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

Universidad Politécnica de Madrid  
ETS de Ingenieros  
de Telecomunicación



# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID



## Grupo de investigación en Redes de Comunicaciones y Servicios



[www.dit.upm.es/giros](http://www.dit.upm.es/giros)  
Dpto. Ingeniería de Sistemas Telemáticos  
ETSIT-UPM

