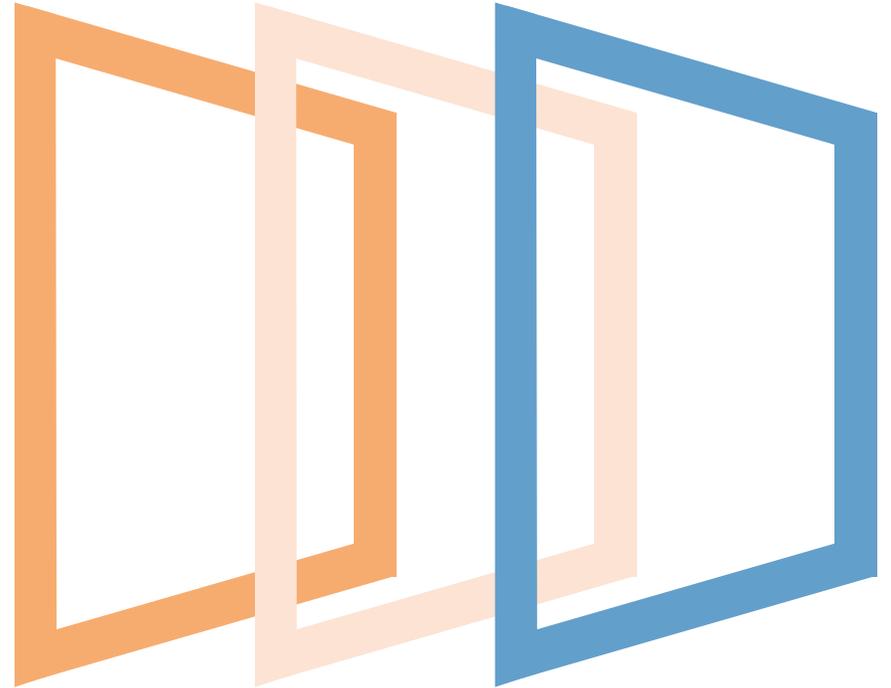


SOLUCIONES “OPEN & DISAGGREGATED NETWORK” EN REDES MPLS

Octubre 2024

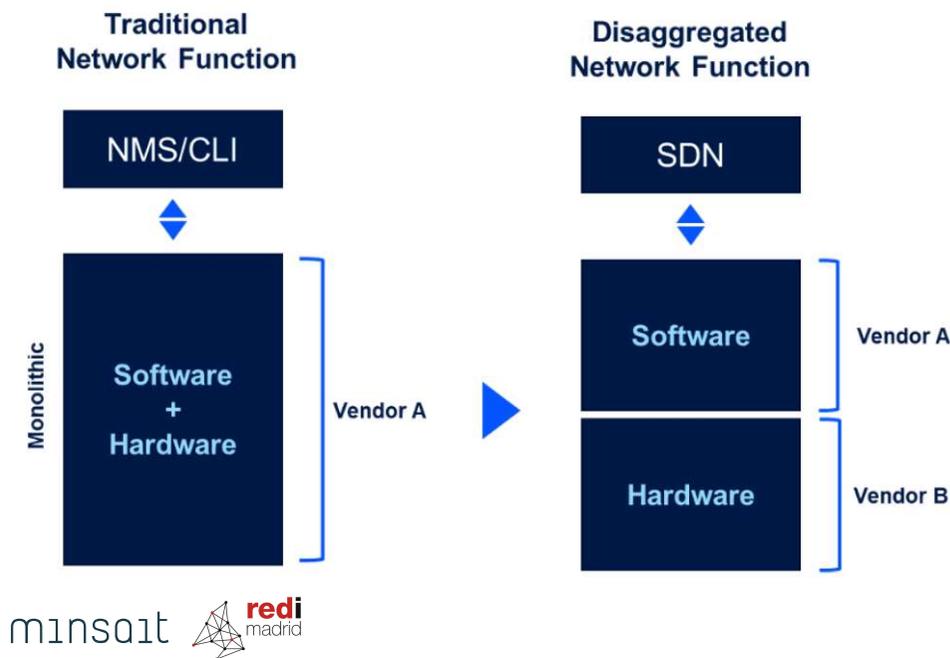
minsait



An Indra company

Equipamiento de red y modelo desagregado

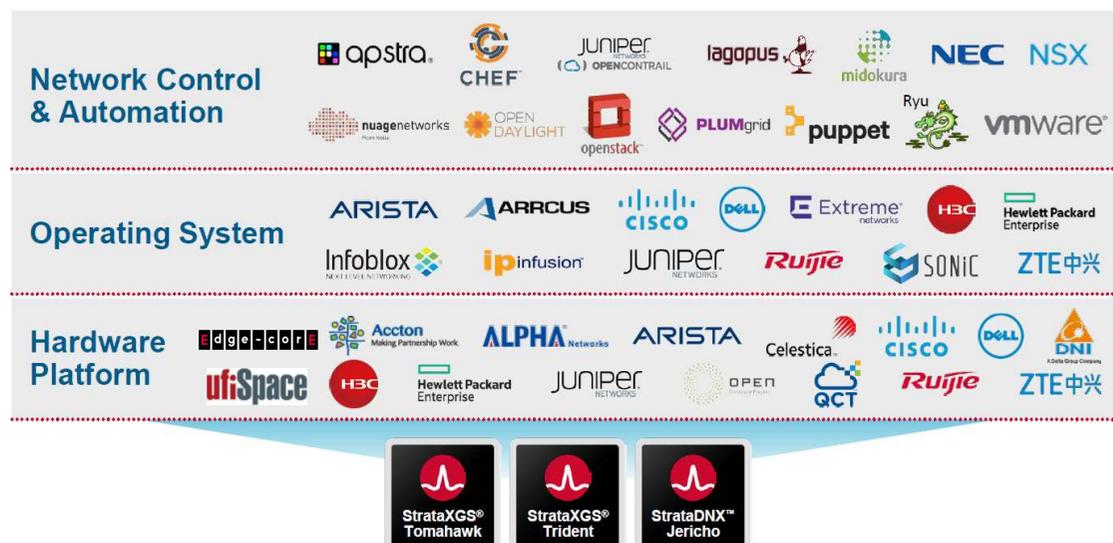
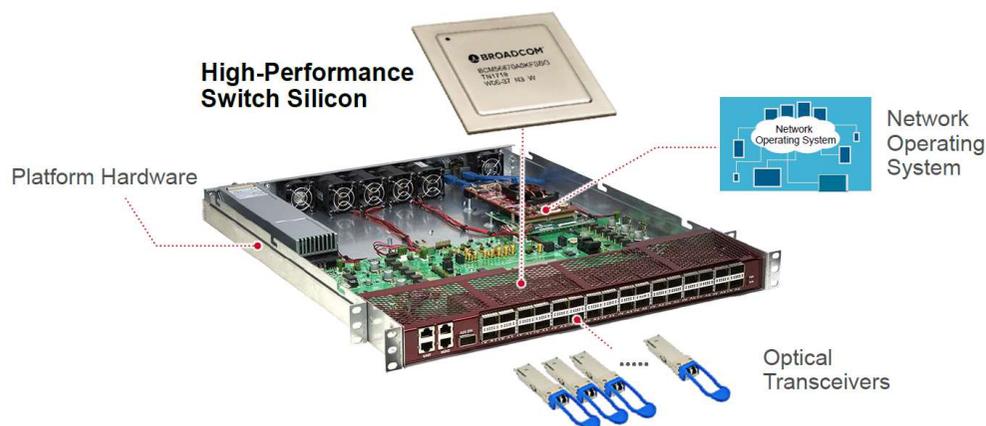
- Consiste en la separación de los componentes hardware y software que realizan las funciones más importantes en los switches Ethernet y routers IP/MPLS tradicionales (monolíticos).
- Objetivo: gestionar el ciclo de vida de los componentes hardware y software de la infraestructura de red de manera independiente y compatible entre sí, para lograr ciertas ventajas
- Medios o avances tecnológicos que permiten esta evolución:



- Organismos que definen características, requisitos y standards abiertos como OCP, TIP, OpenZR+ etc
- Standards abiertos de integración entre componentes, como ONIE, SAI etc
- Especialización de fabricantes en componentes concretos, como BROADCOM, MARVELL, FINISAR
- Uso de tools de programabilidad (APIs) y de automatización de red, creando modelos de abstracción entre los diferentes componentes
- Uso de gestores de red centralizados, NMS o SDN

Ecosistema y evolución hacia la madurez

- El modelo ha abierto el ecosistema de vendedores de equipamiento y soluciones de red
- Adicionalmente, aparecen soluciones tipo Open Source para algunos componentes software (SONIC, ONL, FlexiWAN etc)
- Aparece competencia entre fabricantes de los mismos componentes hardware y software

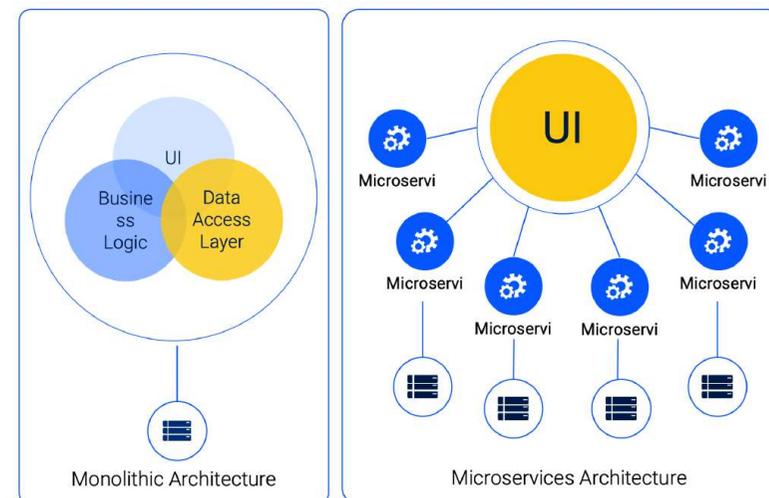


- Los fabricantes tradicionales se unen al ecosistema "open" (soporte de SONIC en Cisco, Juniper ...)
- Número importante y consolidado de referencias en despliegues en entornos Data Center y redes de operador (LINX, Teraco, Netomnia, AT&T)

Desagregación de componentes básicos hardware y software

- El modelo profundiza en la desagregación de los componentes fundamentales (white box y NOS), y la compatibilidad entre los diferentes sub-componentes
 - En el caso de hw, con iniciativas como OpenZR+, para interoperabilidad de ópticas y dominios DWDM/IP
 - En el caso de sw, la descomposición del NOS en microservicios que gestionan el fabric de conmutación

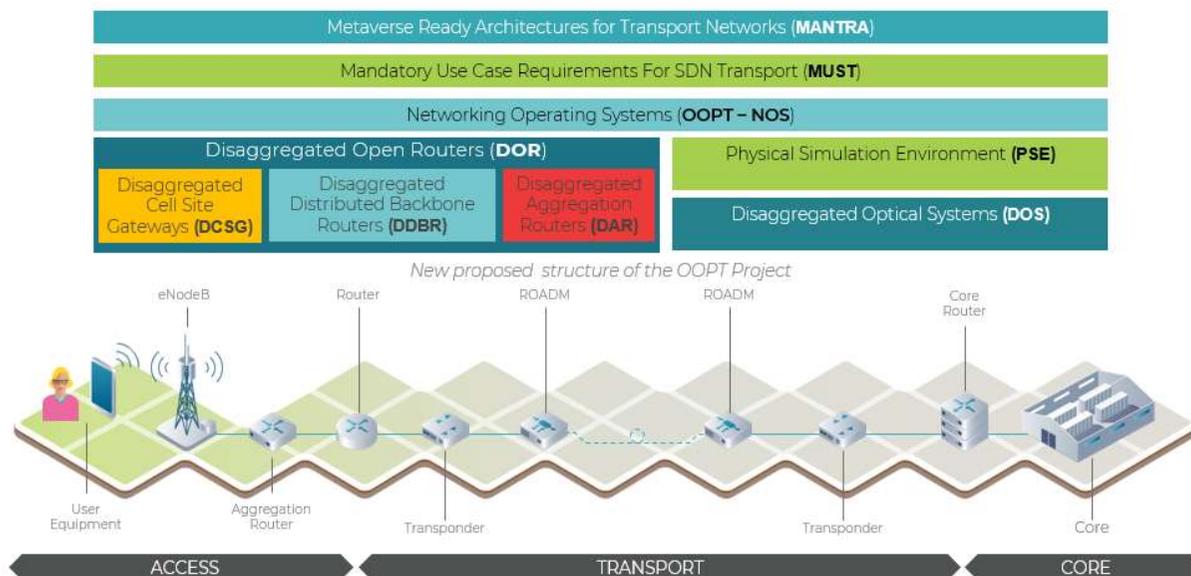
OPTICS PART NUMBER	MAKE	TRANSCEIVER CATEGORY	TYPE	INTERFACE (G)	REACH
SO-TQSFDP-DD-4CCZRP	SmartOptics	QSFP-DD	Open ZR+	400	120 KM
LCQ638BS-PC+	Hisense Broadband	QSFP-DD	Open ZR+	400	400km~2000km
TQD013-TUNC-SO	SmartOptics	QSFP-DD	Open ZR+	400	480 KM
SO-TQSFDPDD4CCZRP	SmartOptics	QSFP-DD	Open ZR+	400	120 KM
176-3580-900	CIENA	QSFP-DD	ZR+	400	480 KM
LMQ8811-PC+	Hisense Broadband	QSFP-DD	SR8	400	
OD-QD337SCLS00N	NEC	QSFP-DD	Open ZR+	400	600 KM
FTCD3323R1PCL	FINISAR CORP/Coherent	QSFP-DD	ZR+	400	600 KM



- Aparecen nuevas variantes de componentes que diversifican modelos de negocio (switches bare metal / white box / brite box)
- Se desarrollan especificaciones que adoptan estos avances (por ejemplo, DDR de TIP)

Especificaciones técnicas y desarrollos de TIP y OCP

- Las dos comunidades que más han contribuido al desarrollo de especificaciones técnicas y software en el modelo de equipamiento de red desagregado son Open Compute Project y Telecom Infra Project
 - <https://www.opencompute.org/projects/networking>
 - <https://telecominfraproject.com/oopt/>
- Ambas establecen modelos de diferentes grados de desagregación de componentes y detalle como evolución del modelo monolítico de equipamiento de red



TELECOM INFRA PROJECT



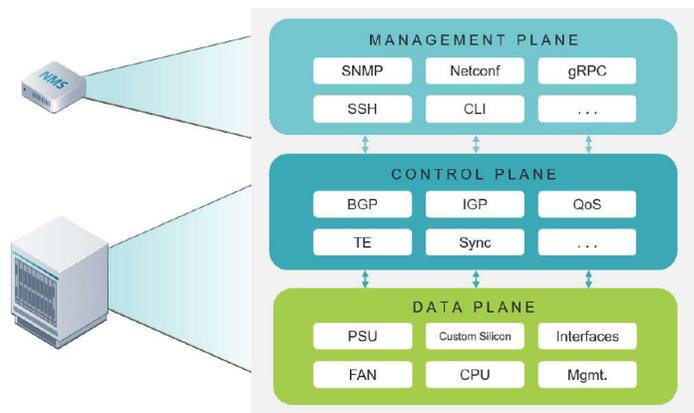
OPEN
Compute
Project®



An Indra company

Especificaciones técnicas – Disaggregated Open Routers

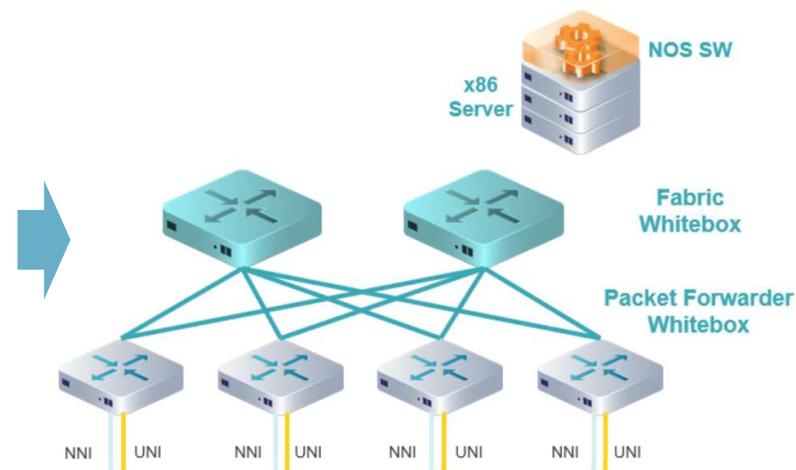
- En concreto, TIP en su grupo de trabajo OOPT (Open Optical & Packet Transport) establece los siguientes modelos para routers desagregados:
 - Disaggregated Router: basado en un modelo de hardware white boxes y NOS de múltiples y diferentes fabricantes, compatibilizados mediante el software ONIE
 - Distributed Disaggregated Backbone Router: basado en un modelo de hardware white boxes y NOS implementado en servidores de propósito general x86, con microservicios que gestionan cada componente hardware



Monolithic Router



Disaggregated Router



Distributed Disaggregated Router

ONIE (Open Network Install Environment)

- Desarrollado inicialmente por Cumulus Network en 2012, adoptado por Open Compute Project desde 2013
- Pequeño OS pre-instalado como firmware en routers y switches tipo bare metal / white boxes basados en ASICs “custom silicom”
- Permite la instalación, desinstalación, actualización y sustitución de cualquier NOS en el equipo de manera automatizada
- Facilita un ecosistema en el que los administradores eligen en cada momento entre un pool de switches y NOS de diferentes fabricantes
- Su uso se ha extendido en los últimos años hasta convertirse en el entorno de instalación de NOS de facto en la industria de networking
- Recomendación o requisito en especificaciones de TIP para DCSG y DDR

<https://www.opencompute.org/projects/onie>



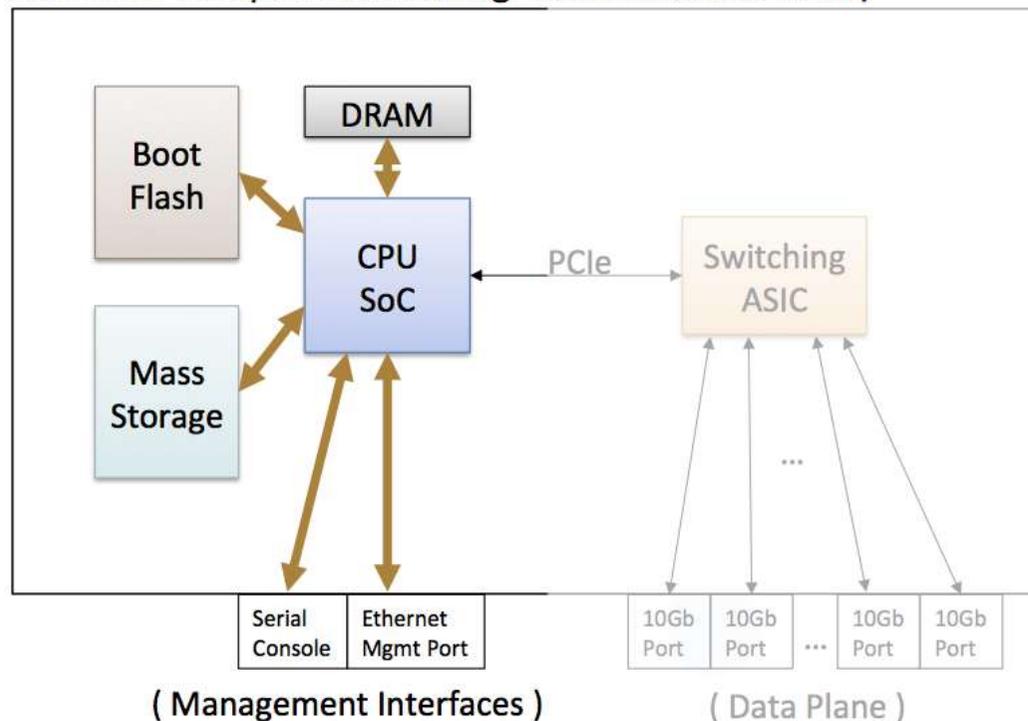
OPEN
Compute
Project®



TELECOM INFRA PROJECT

ONIE – Arquitectura y componentes

CPU Root Complex and Management Interfaces Only

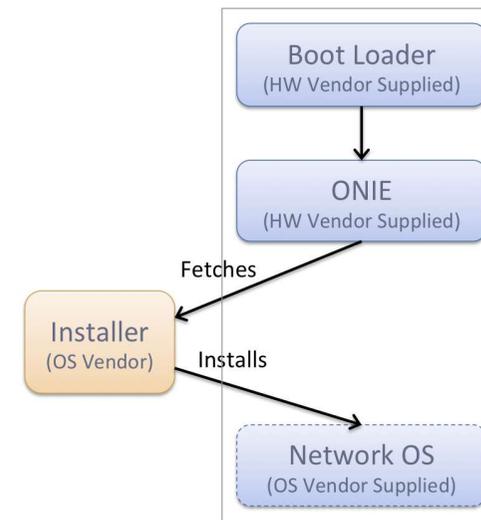


- Los switches disponen de un subsistema de cómputo y gestión (plano de control) que funciona de manera independiente del ASIC de conmutación asociado a los interfaces Ethernet del “front-panel”
- Los componentes más destacados son la CPU, DRAM, almacenamiento Flash y SSD, y puertos de gestión OoB (serial, Eth, USB)
- ONIE define un entorno de instalación automatizado “open source” que se ejecuta en el plano de control y que se basa en un boot-loader, un kernel de Linux y un BusyBox

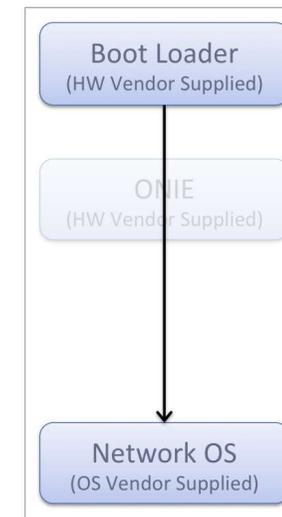
ONIE – boot e instalación de NOS

- El arranque de un switch sin NOS instalado inicia con un boot-loader y la ejecución de ONIE (firmware)
- ONIE configura el interfaz de gestión Ethernet y localiza y ejecuta el instalador del NOS (ubicado en red o USB)
- El instalador aloja el NOS en la memoria no volátil de switch (Flash ó SSD) para actuar sobre el plano de datos
- Una vez instalado el NOS, el sistema no ejecuta ONIE en los siguientes procesos de boot (ONIE bypass)
- ONIE queda disponible en el firmware del switch. El NOS instalado puede llamar a ONIE para ejecutarse a través de un API:
 - Instalar un NOS distinto en el switch / desinstalar NOS
 - Recuperación del sistema (fallos hardware, archivos corruptos)
 - Actualización de ONIE
 - Actualización de firmware de switch (BIOS, FPGAs, CPLD...)

First Time Boot Up



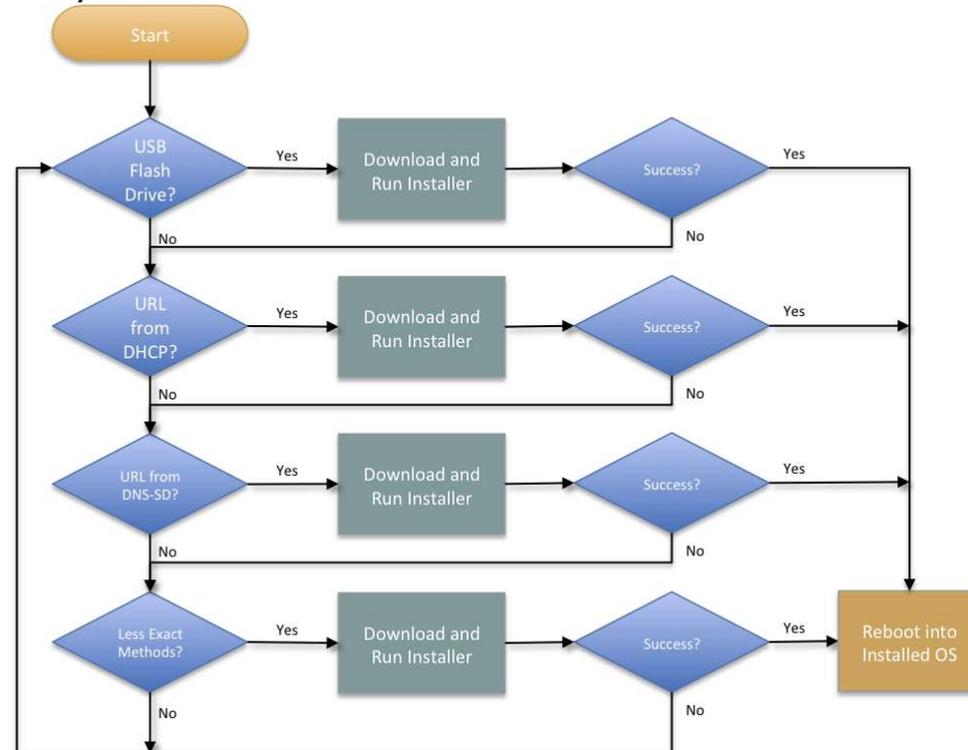
Vendor's OS is Already Installed. ONIE is **not** used.



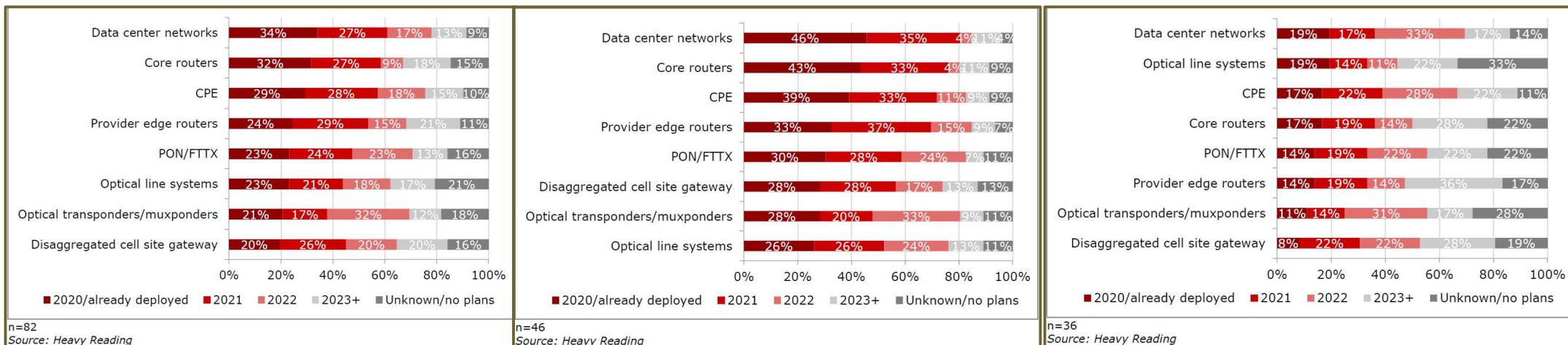
ONIE – opciones de instalador de NOS

- Diferentes opciones de ONIE para ubicar el instalador del NOS (HTTP preferente):
 - Almacenamiento local (USB)
 - URL -- DHCPv4/DHCPv6
 - URL -- mDNS / DNS-SD
 - IPv4/IPv6 link local neighbors
 - PXE TFTP / HTTP
- ONIE intercambia con el instalador información relevante a través del API:
 - Fabricante / modelo del switch
 - Serial number
 - MAC add de gestión
 - IP / hostname (DHCP)

Discovery Methods



Previsiones de adopción de modelo desagregado



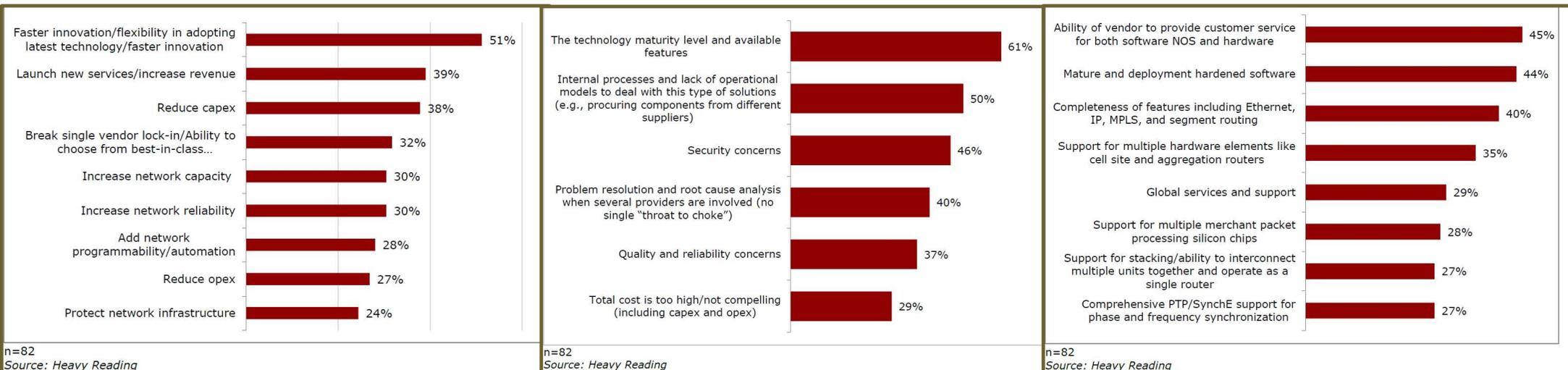
Global

North America

RoW

- Encuesta Heavy Reading 2021: ¿En qué momento cree que su organización desplegará sistemas de red desagregados en cada uno de los segmentos indicados?
 - Adopción más rápida en segmento Data Center, seguido de routers de Core y CPE
 - Por geografías, adopción más rápida en North America que en el resto del mundo
 - A nivel global, casi el 75 % asume implementaciones de sistemas de red desagregados para 2024

Aceleradores y obstáculos de adopción de modelo desagregado



- ¿Cuáles son los tres motivos fundamentales para adoptar el uso de sistemas desagregados de red?
 - Rápida adopción de nuevas tecnologías, flexibilidad y reducción de costes
- ¿Cuáles son retos y obstáculos fundamentales para adoptar el uso de sistemas desagregados de red?
 - Madurez de la tecnología, falta de adaptación de procesos y factores relacionados con seguridad
- ¿Cuáles son los tres criterios fundamentales al seleccionar el NOS en los sistemas desagregados?
 - Soporte unificado de hardware/software, madurez de la tecnología y conjunto de funcionalidades

¡Gracias!

Presentación:

Jose Alfonso Diaz Linares
jadiazl@minsait.com

Calle Miguel Yuste 45
28037 Madrid,
Madrid España

T +34 91 480 50 00
F +34 91 480 50 80
www.minsait.com

minsait



An Indra company