



Agenda

1. ¿ Quién es Ciena ?
2. Participación de Ciena en Internet 2
3. Tecnologías que habilitan a las Redes de Nueva Generación
 1. OTN
 2. Hardware Flexible
 3. ROADM
 4. Convergencia de L0/L1/L2
 5. Ethernet “ Carrier Grade “
 6. Planos de Control en Múltiples Capas
 7. DWDM 40G y 100G
 8. Sistema de Gestión orientado a Servicios
4. Redes de Nueva Generación



Agenda

1. **¿ Quién es Ciena ?**
2. Participación de Ciena en Internet 2
3. Tecnologías que habilitan a las Redes de Nueva Generación
 1. OTN
 2. Hardware Flexible
 3. ROADM
 4. Convergencia de L0/L1/L2
 5. Ethernet “ Carrier Grade “
 6. Planos de Control en Múltiples Capas
 7. DWDM 40G y 100G
 8. Sistema de Gestión orientado a Servicios
4. Redes de Nueva Generación



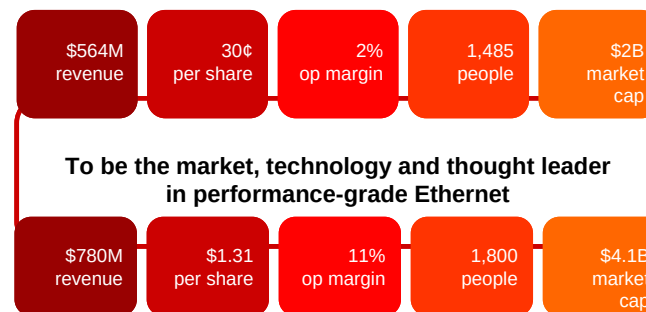
Ciena en breve



Founded / IPO	1992 / 1997
Headquartered	Maryland, USA
NASDAQ Listing	CIEN
FY'07 Revenue	\$780M (38% annual growth)
Market Cap	\$4.1B
Employees Worldwide	~1,800
Total Customers	200+
Development Centers	GA; MA; MD; Ottawa; Gurgaon, India
Service and Support	NA, EMEA, LA, AP



End of FY2006



End of FY2007



Agenda

1. ¿ Quién es Ciena ?
2. **Participación de Ciena en Internet 2**
3. Tecnologías que habilitan a las Redes de Nueva Generación
 1. OTN
 2. Hardware Flexible
 3. ROADM
 4. Convergencia de L0/L1/L2
 5. Ethernet “ Carrier Grade “
 6. Planos de Control en Múltiples Capas
 7. DWDM 40G y 100G
 8. Sistema de Gestión orientado a Servicios
4. Redes de Nueva Generación



Proveedor de Cross-Conectores Ópticos



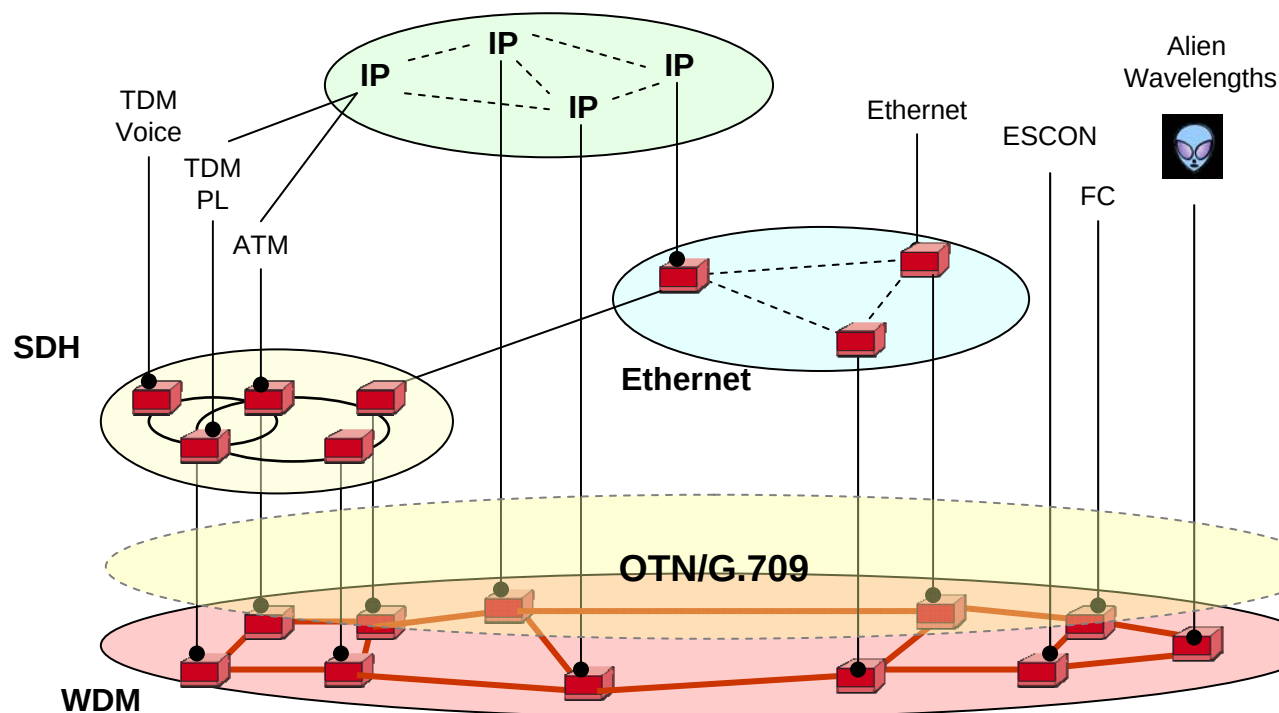
Plano de Control Óptico: DRAGON



Agenda

1. ¿ Quién es Ciena ?
2. Participación de Ciena en Internet 2
3. **Tecnologías que habilitan a las Redes de Nueva Generación**
 1. OTN
 2. Hardware Flexible
 3. ROADM
 4. Convergencia de L0/L1/L2
 5. Ethernet “ Carrier Grade “
 6. Planos de Control en Múltiples Capas
 7. DWDM 40G y 100G
 8. Sistema de Gestión orientado a Servicios
4. Redes de Nueva Generación

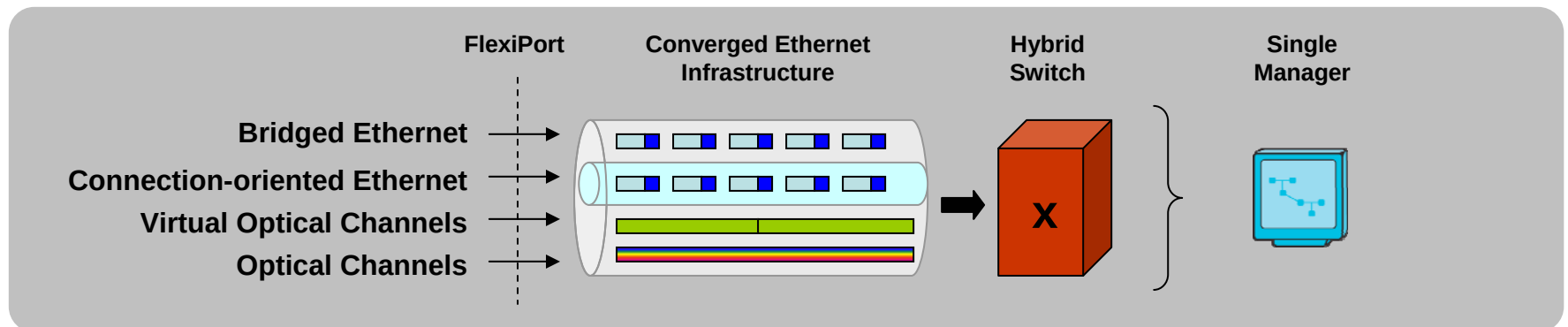
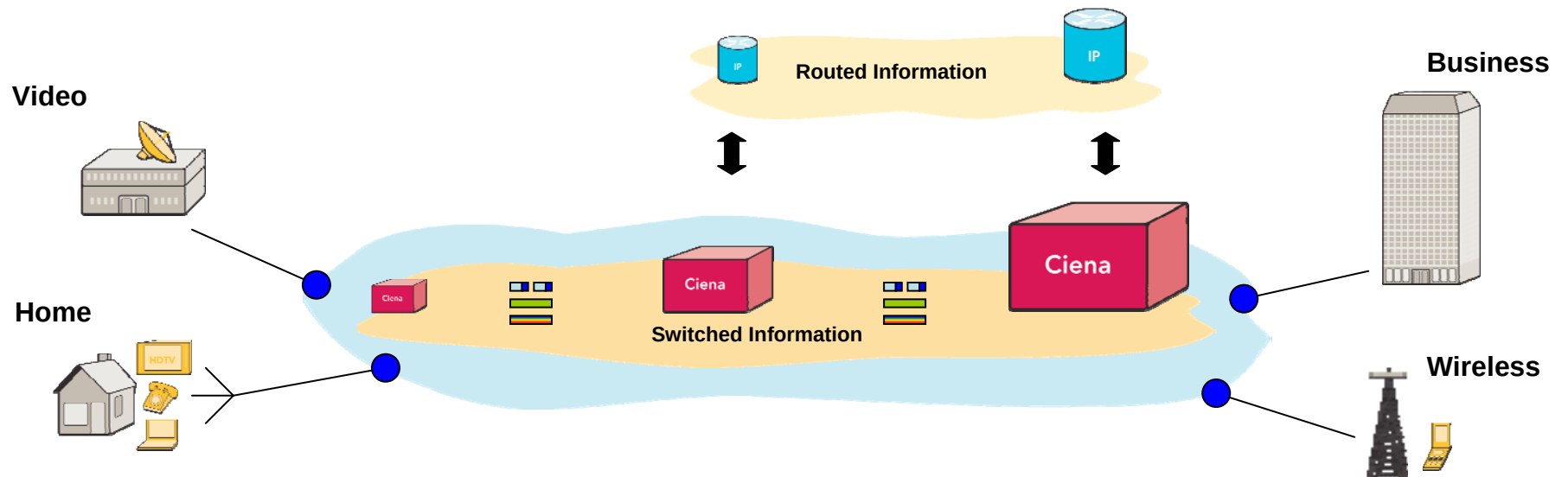
Múltiples Capas sin Convergencia



OTN es una Capa de Transporte para Servicios Clientes con una mayor Granularidad y posibilidad de que estos puedan ser Gestionables



Múltiples Capas con Convergencia





OTN – “ Optical Transport Network “

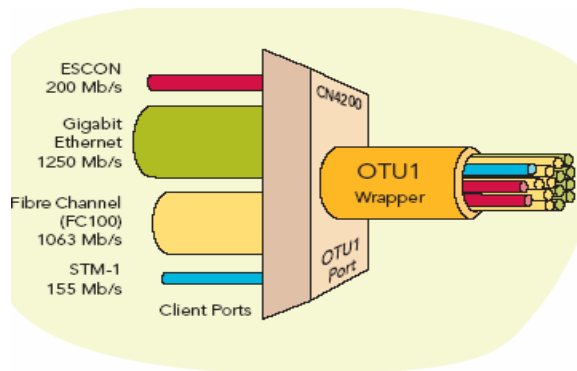


Figure 1. Multiservice aggregation using OTN

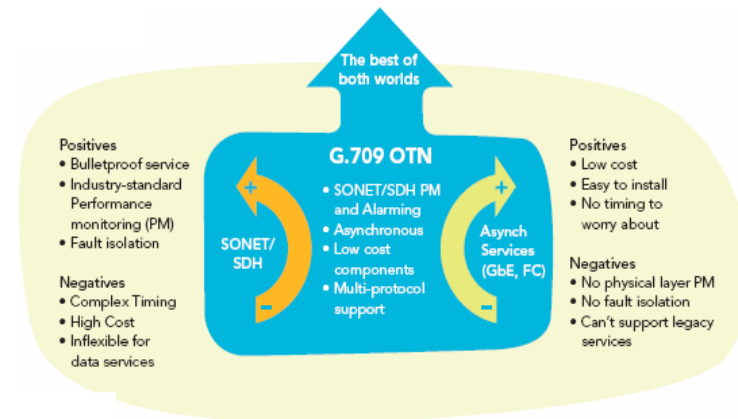


Figure 2. OTN for carrier-grade transport of Asynchronous services

Optical channel Payload Virtual Container
 Optical channel Payload Tributary Unit
 Optical channel Payload Unit
 Optical channel Data Unit
 Optical channel Transport Unit

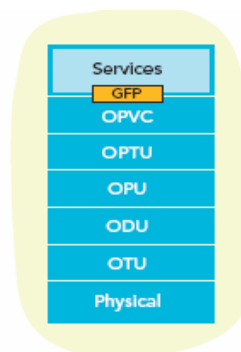


Figure 3.
OTN networking layers

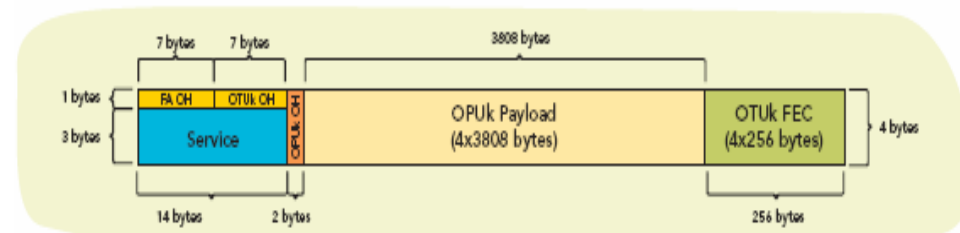


Figure 4. OTN Frame Structure



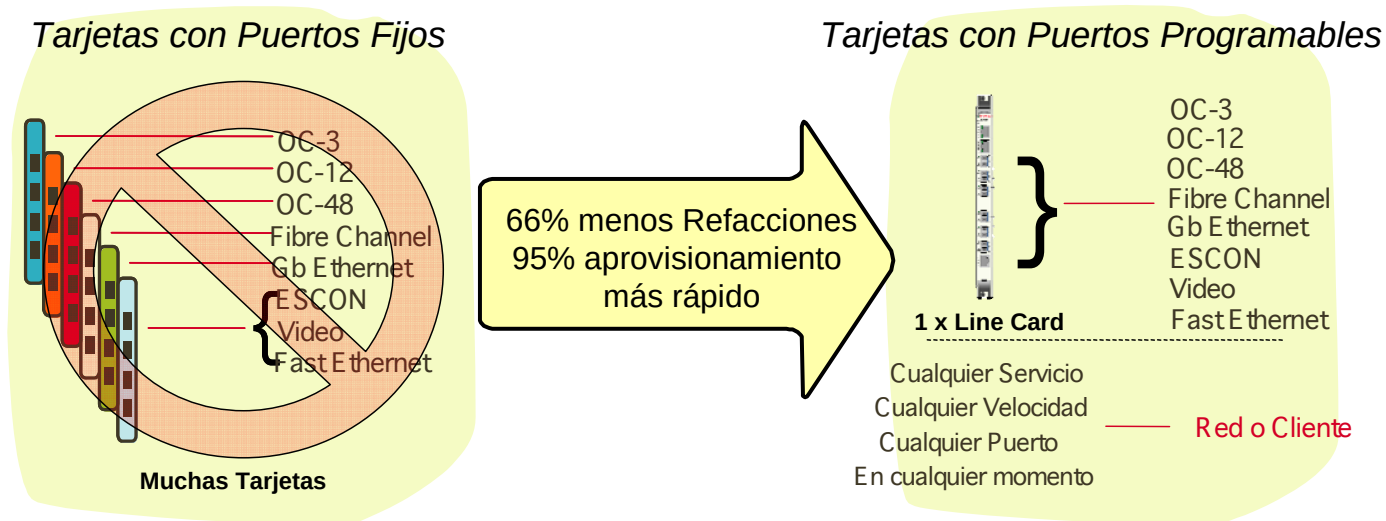
Agenda

1. ¿ Quién es Ciena ?
2. Participación de Ciena en Internet 2
3. **Tecnologías que habilitan a las Redes de Nueva Generación**
 1. OTN
 2. **Hardware Flexible**
 3. ROADM
 4. Convergencia de L0/L1/L2
 5. Ethernet “ Carrier Grade “
 6. Planos de Control en Múltiples Capas
 7. DWDM 40G y 100G
 8. Sistema de Gestión orientado a Servicios
4. Redes de Nueva Generación

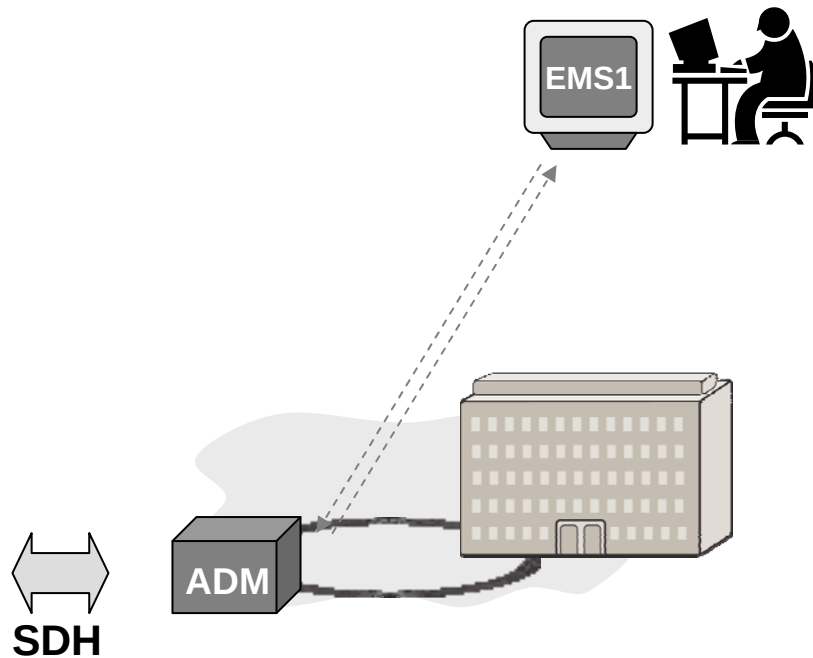


Hardware Flexible

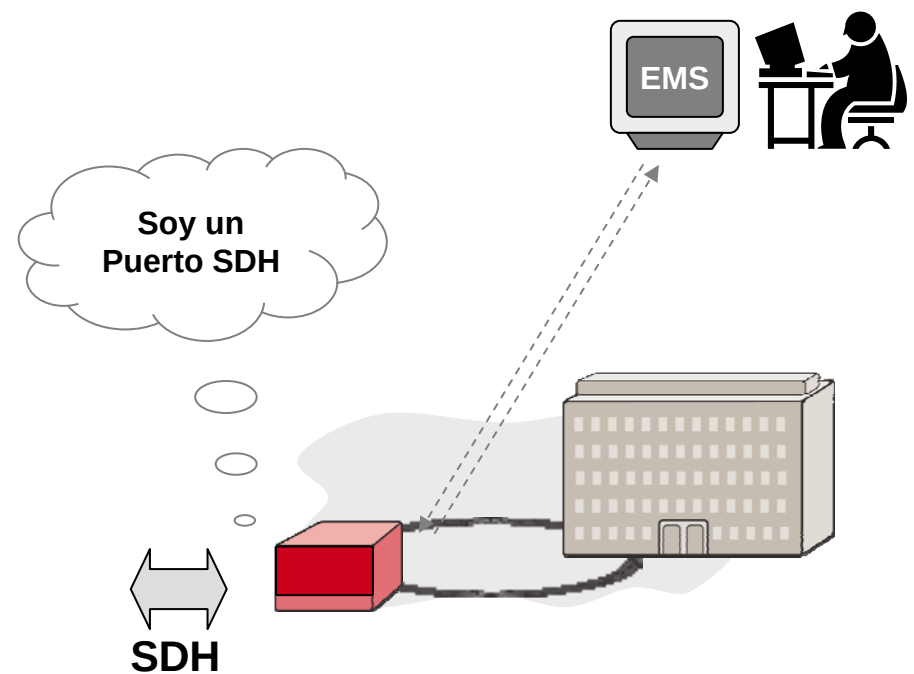
1. Puertos configurables por Software
2. Aprovisionamiento del Servicio más rápido
3. Habilita la migración de TDM hacia Paquetes
4. Requiere de menos Planeación y de Ingeniería
5. Requiere de menos Refacciones



Hardware Flexible vs Hardware Fijo



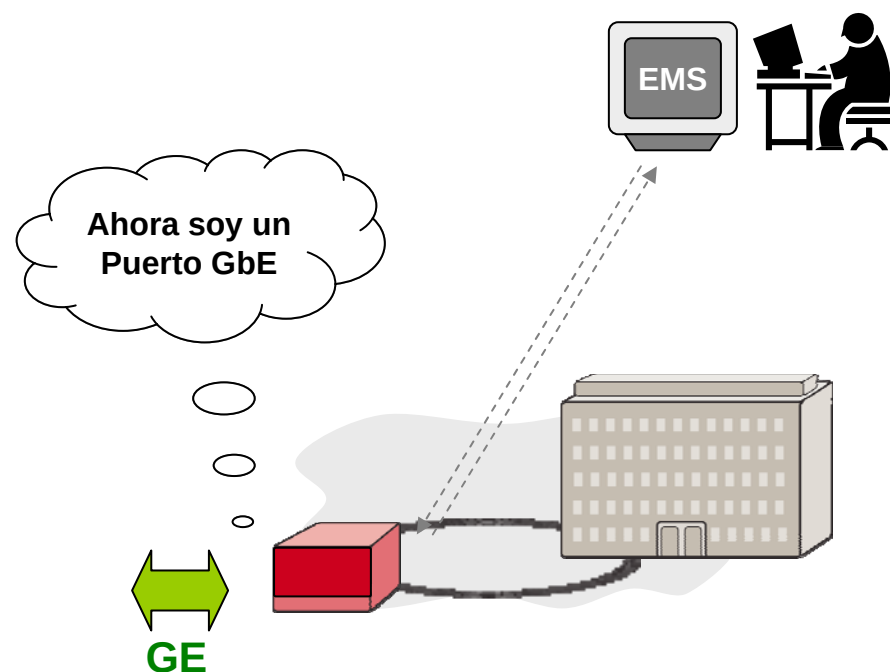
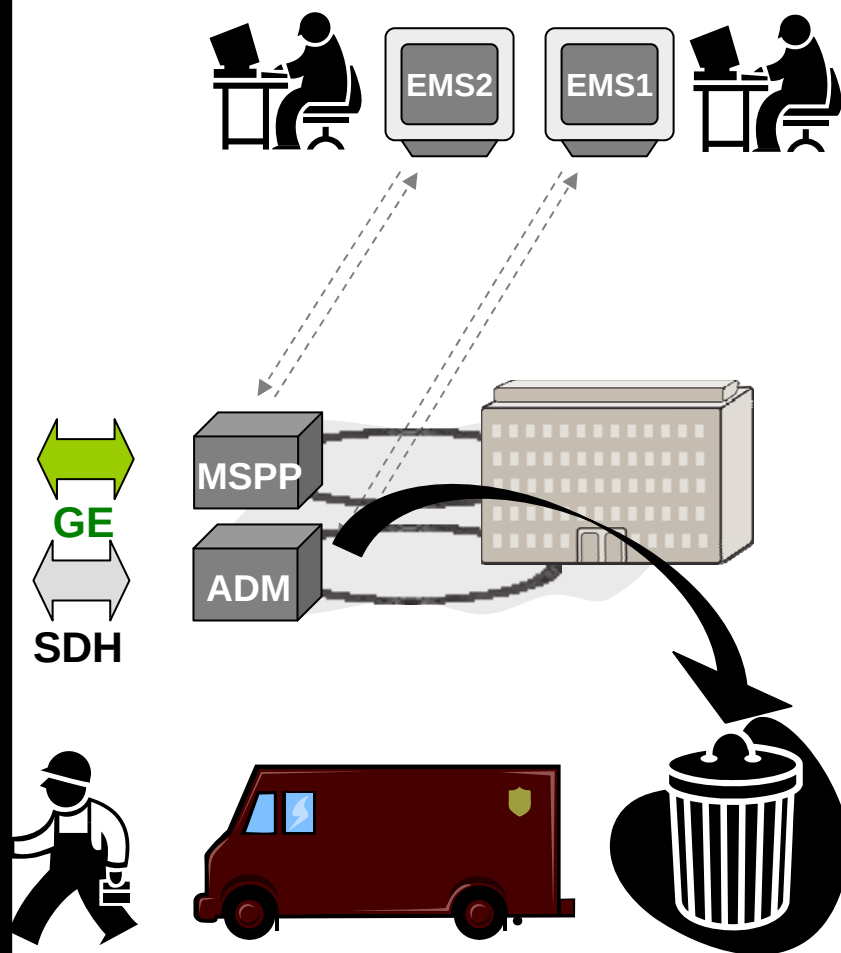
SDH Tradicional



Tarjetas con Puertos Programables

Hardware Flexible vs Hardware Fijo – Cont.

Reunión de Primavera 2008 CUDI



Puertos configurados por medio de Software



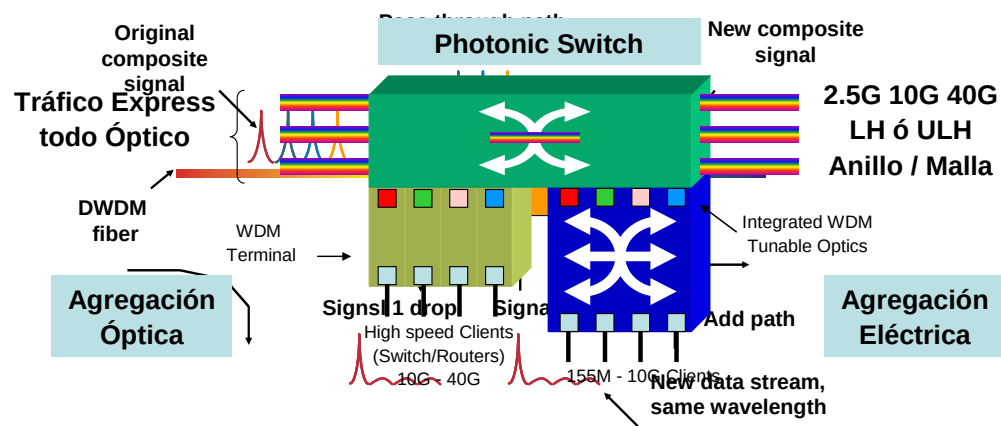
Agenda

1. ¿ Quién es Ciena ?
2. Participación de Ciena en Internet 2
3. **Tecnologías que habilitan a las Redes de Nueva Generación**
 1. OTN
 2. Hardware Flexible
 3. **ROADM**
 4. Convergencia de L0/L1/L2
 5. Ethernet “ Carrier Grade “
 6. Planos de Control en Múltiples Capas
 7. DWDM 40G y 100G
 8. Sistema de Gestión orientado a Servicios
4. Redes de Nueva Generación

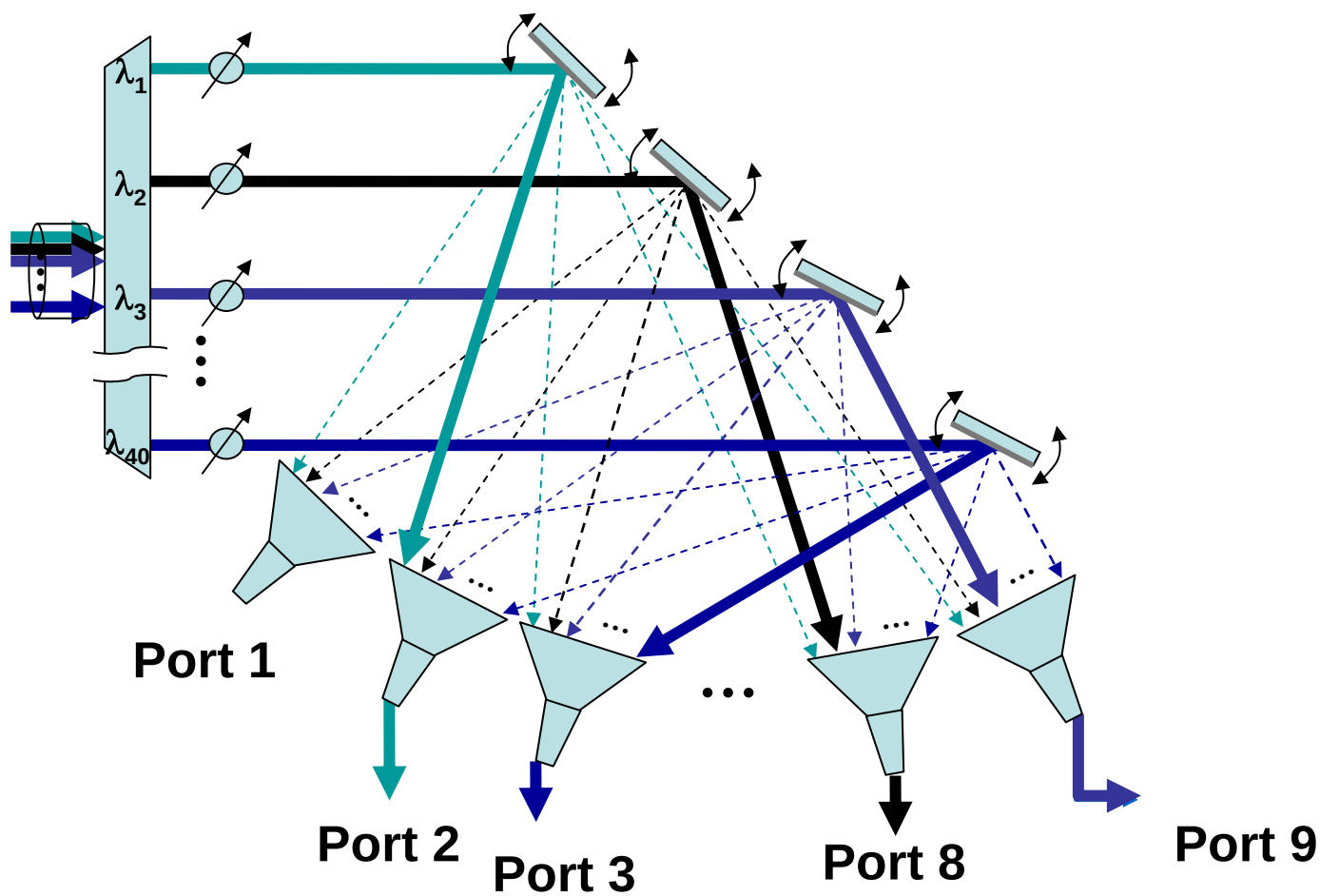


ROADM – “ Reconfigurable OADM “

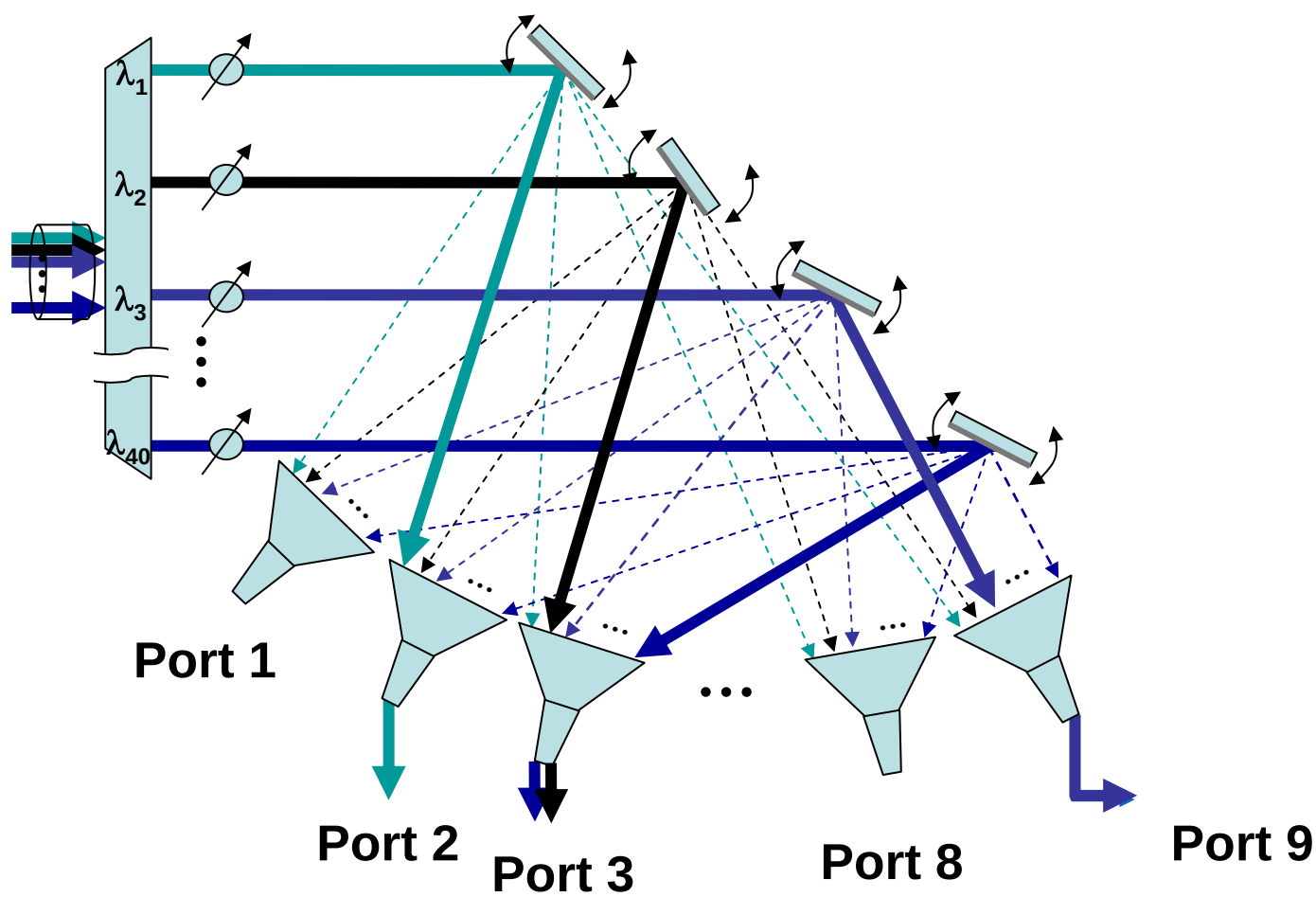
1. Filtros Programables por Software
2. Cross-Conexión de Lambdas
3. Equalización Automática de la Potencia de las Lambdas
4. OADM Reconfigurable por Software
5. Agregación y Cross-Conexión de Señales de Baja Velocidad



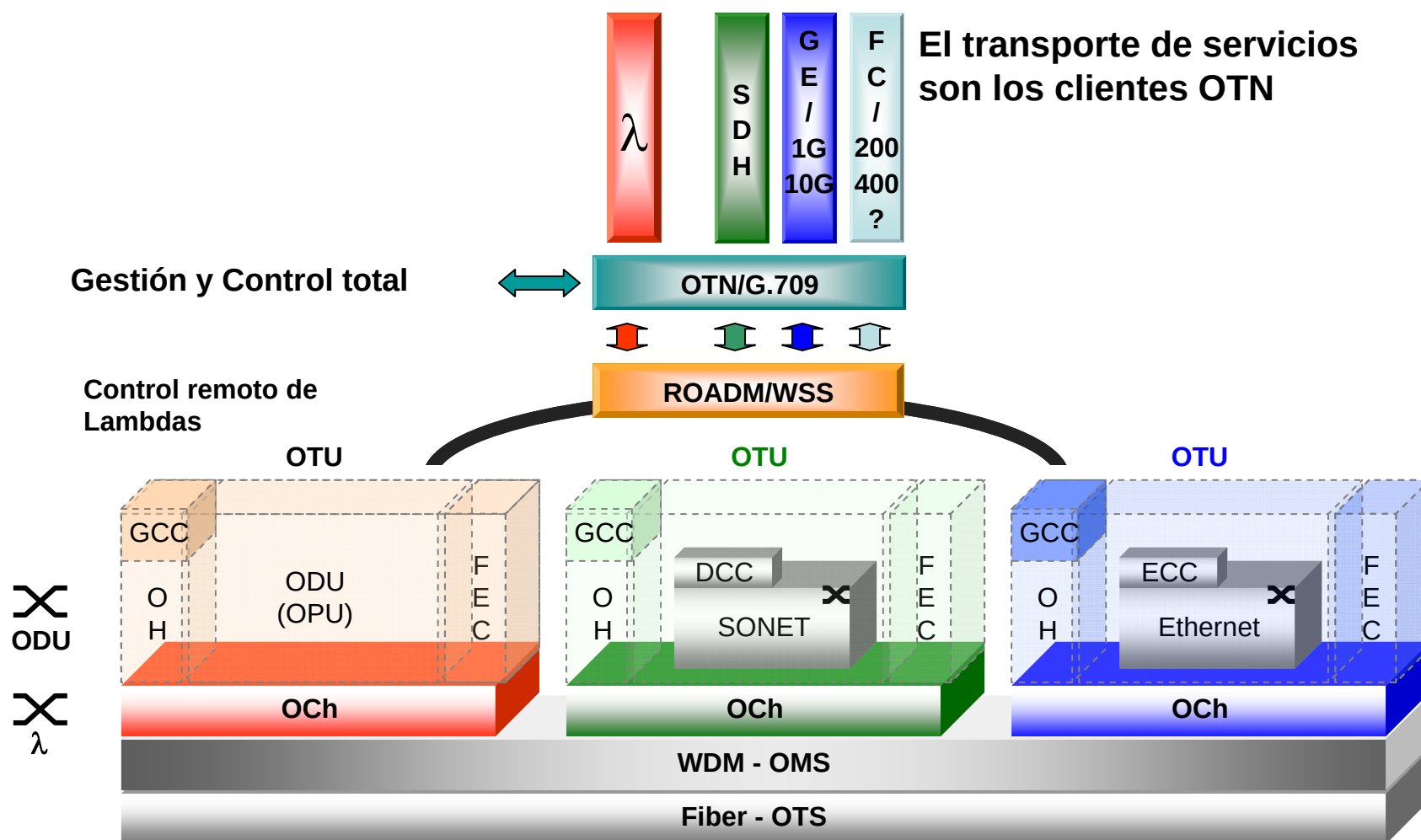
Funcionamiento de ROADM



Funcionamiento de ROADM

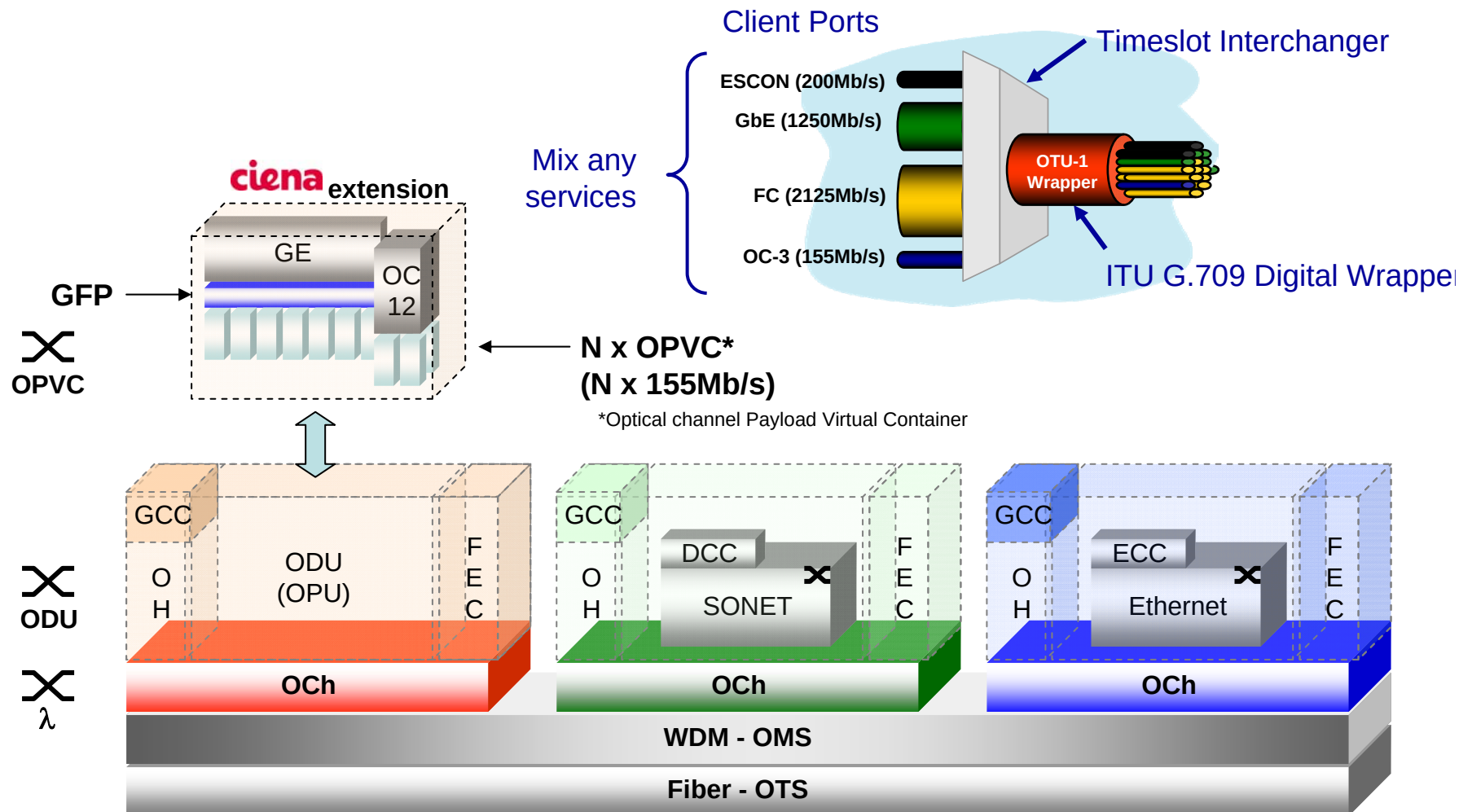


OTN y ROADM





OTN y ROADM – Cont.



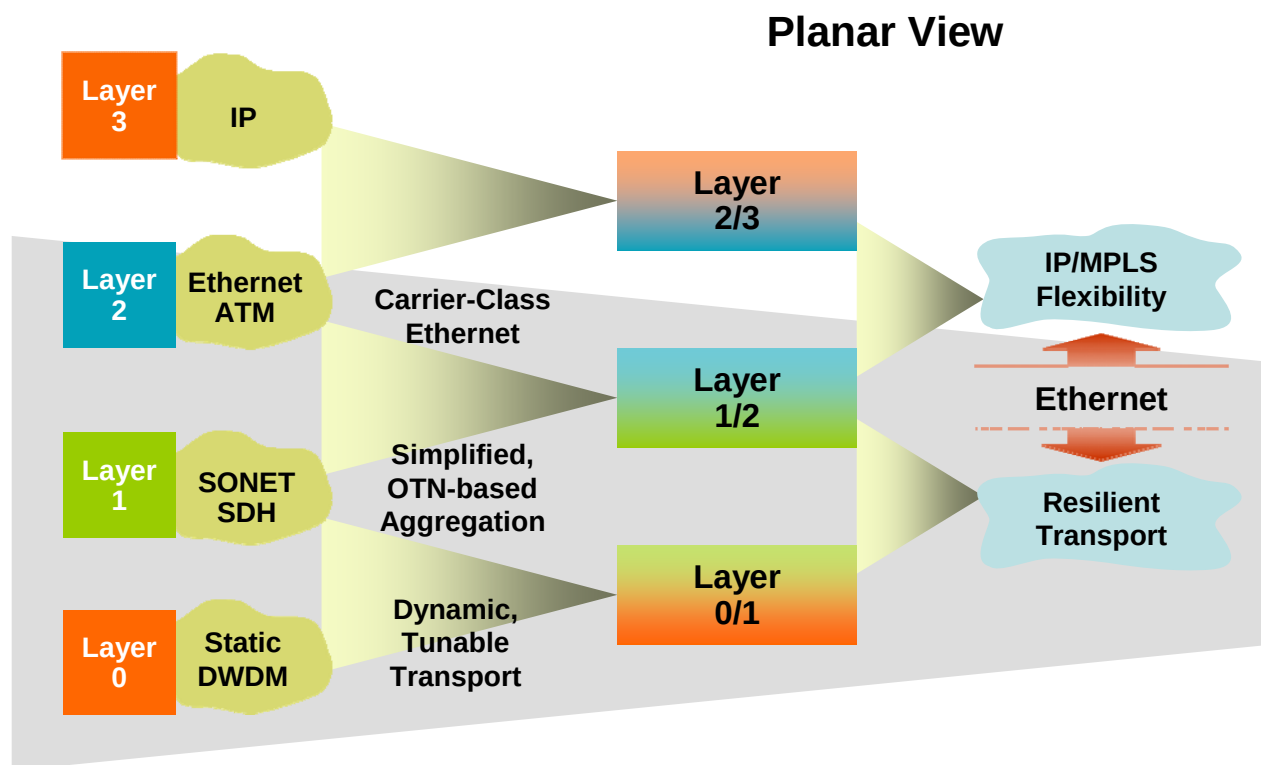


Agenda

1. ¿ Quién es Ciena ?
2. Participación de Ciena en Internet 2
3. **Tecnologías que habilitan a las Redes de Nueva Generación**
 1. OTN
 2. Hardware Flexible
 3. ROADM
 4. **Convergencia de L0/L1/L2**
 5. Ethernet “ Carrier Grade “
 6. Planos de Control en Múltiples Capas
 7. DWDM 40G y 100G
 8. Sistema de Gestión orientado a Servicios
4. Redes de Nueva Generación



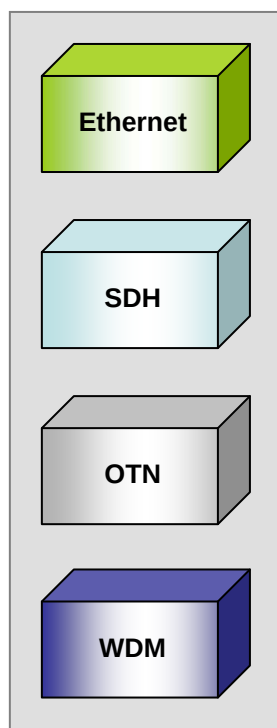
Convergencia de L0/L1/L2





Convergencia de L0/L1/L2 – Cont.

Plataforma Convergida



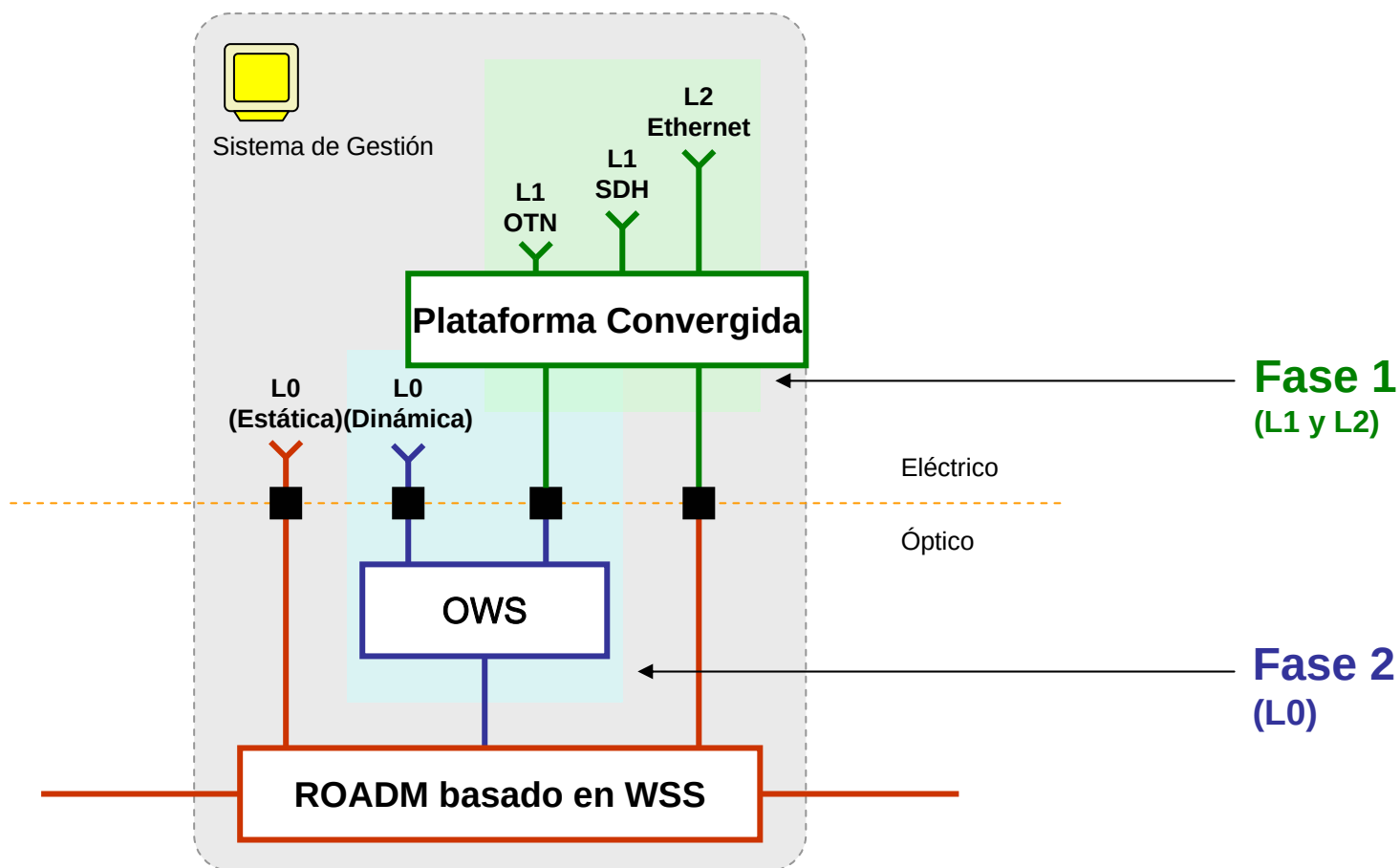
Evolución hacia Ethernet

SDH basado en un Cross-Conector Óptico

Evolución hacia OTN para cross-conectar servicios de baja velocidad

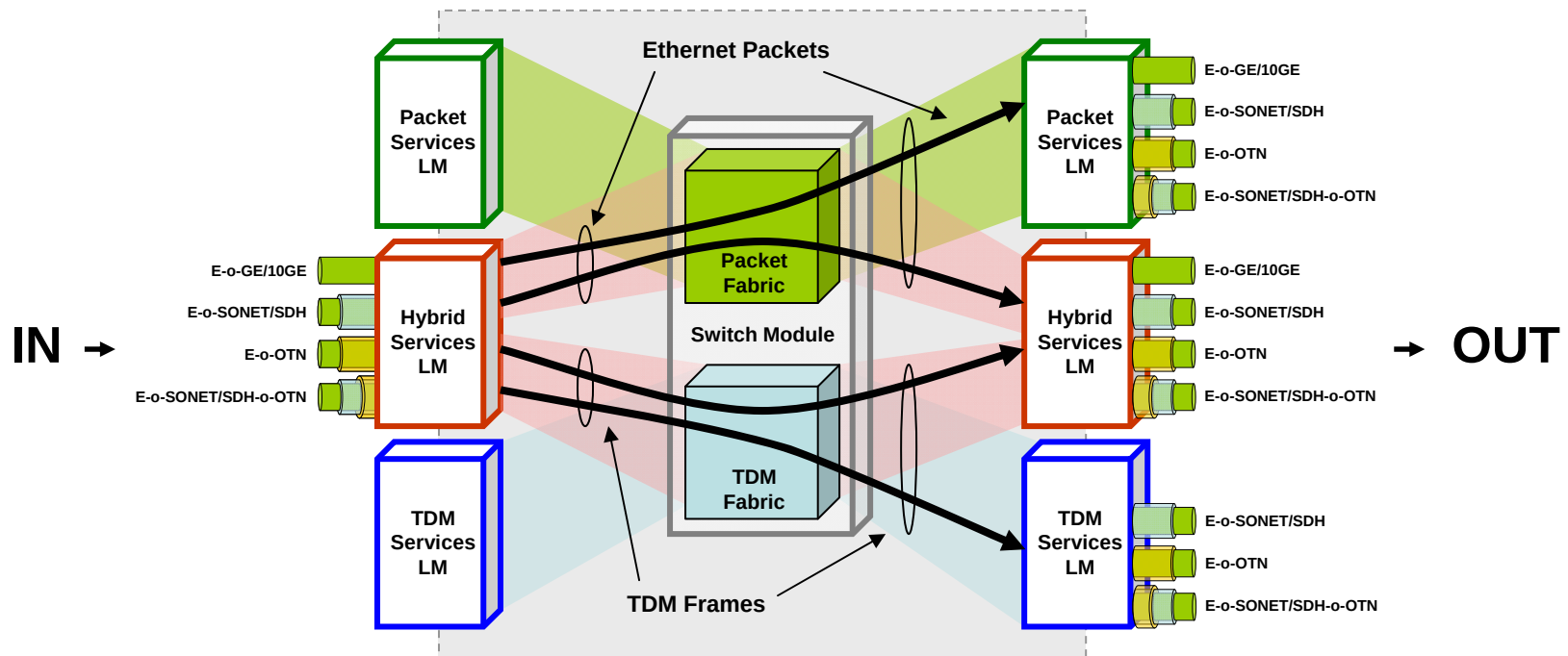
WDM con ROADM y OWS

Convergencia de L0/L1/L2 – Cont.





Convergencia de L0/L1/L2 – Cont.





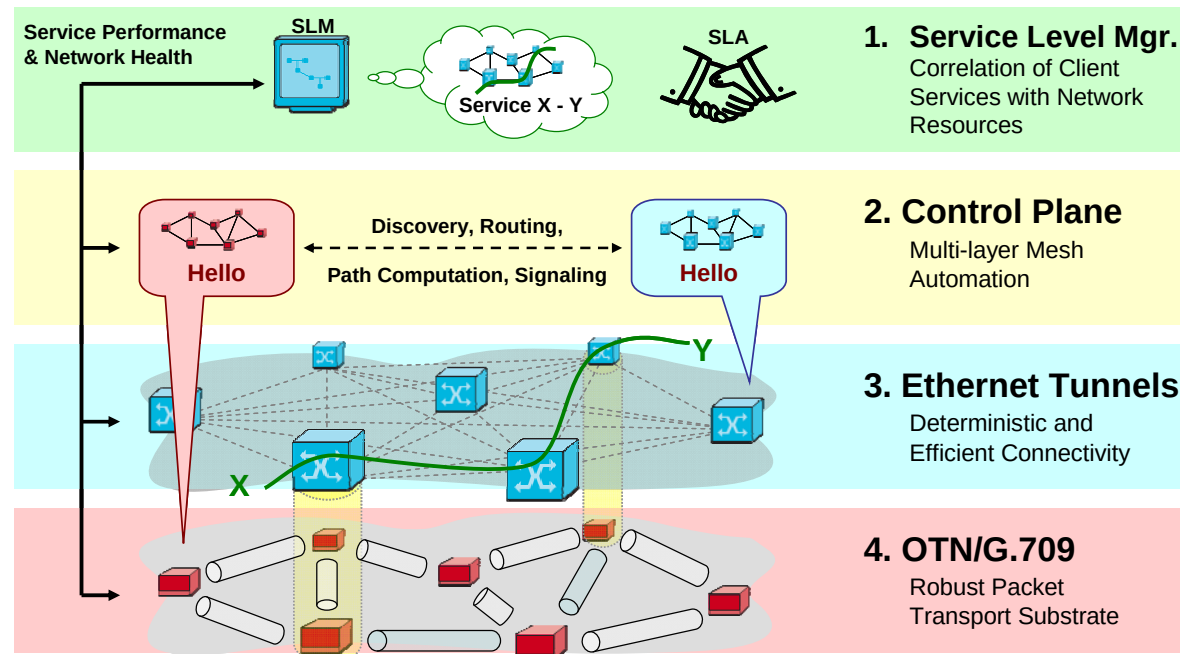
Agenda

1. ¿ Quién es Ciena ?
2. Participación de Ciena en Internet 2
3. **Tecnologías que habilitan a las Redes de Nueva Generación**
 1. OTN
 2. Hardware Flexible
 3. ROADM
 4. Convergencia de L0/L1/L2
 5. **Ethernet “ Carrier Grade “**
 6. Planos de Control en Múltiples Capas
 7. DWDM 40G y 100G
 8. Sistema de Gestión orientado a Servicios
4. Redes de Nueva Generación



Ethernet “ Carrier Grade “

- | | | |
|----|----------------------------------|-----------------|
| 1. | Ethernet Orientado a la Conexión | PBB-TE ó T-MPLS |
| 2. | Transporte de Paquetes Robusto | OTN |
| 3. | Plano de Control | G.ASON / GMPLS |
| 4. | Gestión Orientada a Servicios | SLM |





PBB-TE

Figure 2. Evolution of Ethernet hierarchy

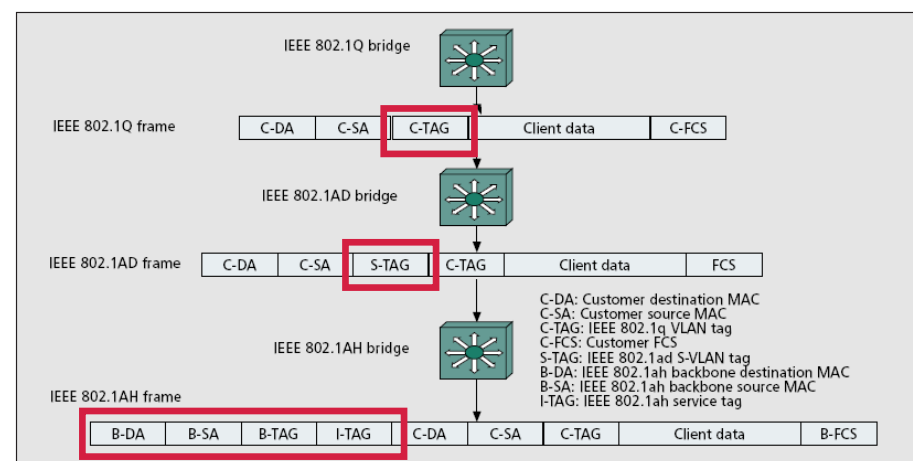
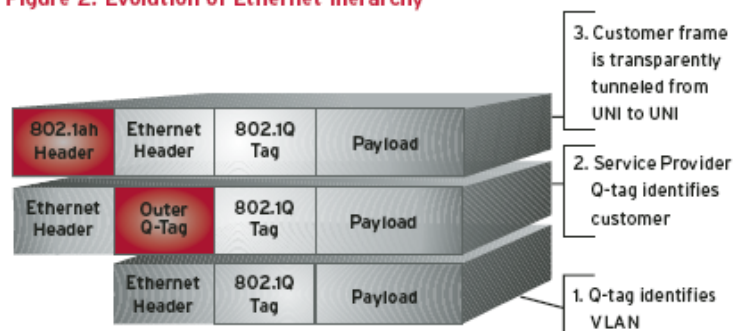
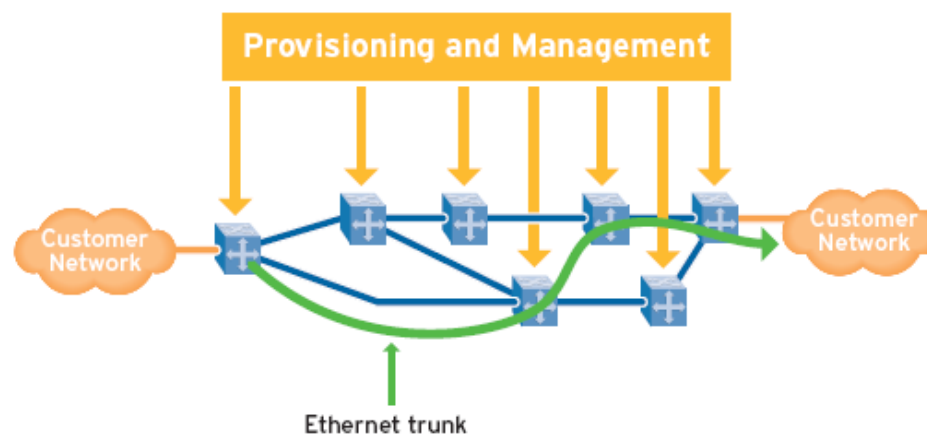


Figure 1. Ethernet frame transformation as it passes through different IEEE 802.1 bridges.

Figure 1: Example of a configured Ethernet trunk





Agenda

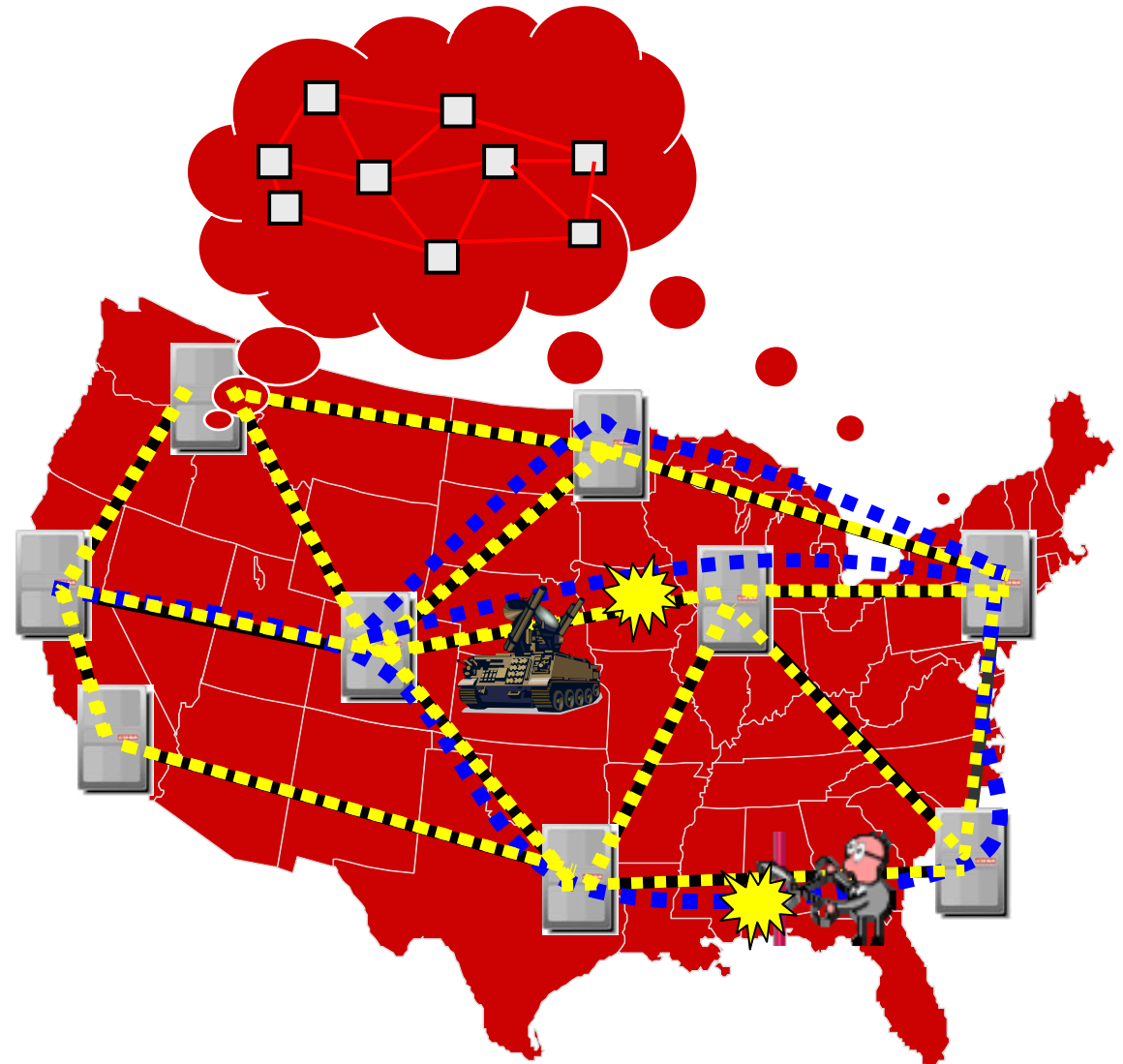
1. ¿ Quién es Ciena ?
2. Participación de Ciena en Internet 2
3. **Tecnologías que habilitan a las Redes de Nueva Generación**
 1. OTN
 2. Hardware Flexible
 3. ROADM
 4. Convergencia de L0/L1/L2
 5. Ethernet “ Carrier Grade “
 6. **Planos de Control en Múltiples Capas**
 7. DWDM 40G y 100G
 8. Sistema de Gestión orientado a Servicios
4. Redes de Nueva Generación



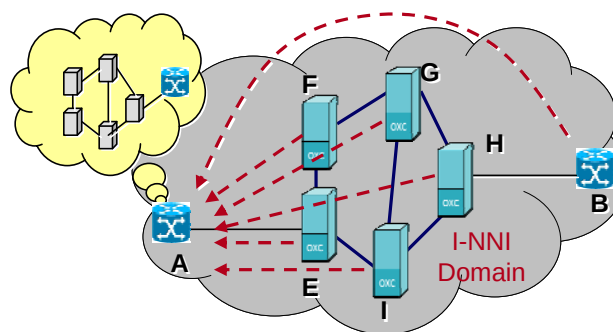
Plano de Control Óptico

Funciones:

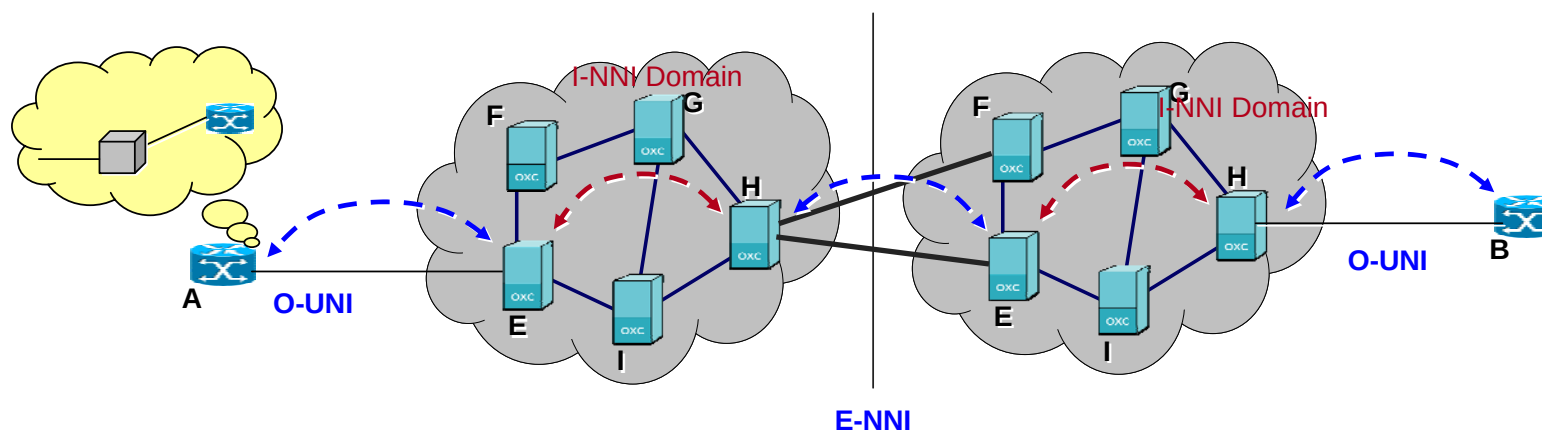
1. Auto-descubrimiento por medio de Enrutamiento
2. Auto-aprovisionamiento por medio de Señalización
3. Restauración por medio de Enrutamiento y Señalización



Arquitecturas de los Planos de Control Óptico



Peer-to-Peer Architecture



Overlay Architecture allows Carrier Networks to support Multiple Domains

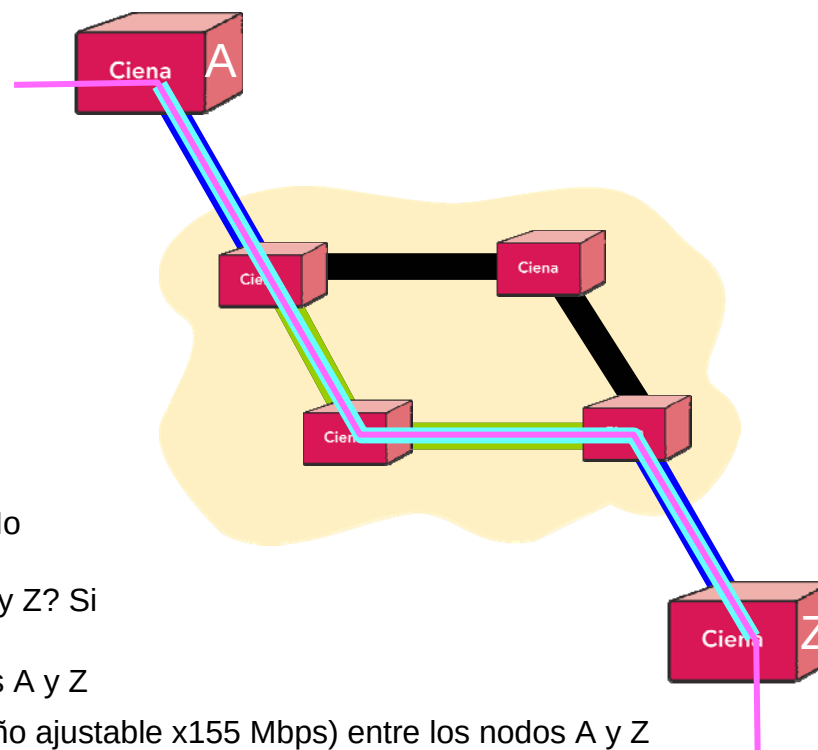


Planos de Control de Múltiples Capas

Node/Port-orig	A.9.1
Node/Port-dest	Z.3.4
Direction	Bi-directional
Rate (Mbps)	34
Service	ELINE
Class of Service	Unprotected
Configuration	Automatic



- Existe una ruta OTN (VCG) entre los nodos A y Z? No
 - Existe una Lambda entre los nodos A y Z? No
 - Se puede establecer una Lambda entre los nodos A y Z? Si
1. Auto-aprovisionar una Lambda entres los nodos A y Z
 2. Auto-aprovisionar una ruta OTN (VCG de tamaño ajustable x155 Mbps) entre los nodos A y Z
 3. Auto-provisionar un servicios E-Line, bi-direccional, de 34 Mbps, desprotegido, entre los nodos A, puerto 1, slot 9 y nodo Z, puerto 4 slot 3.



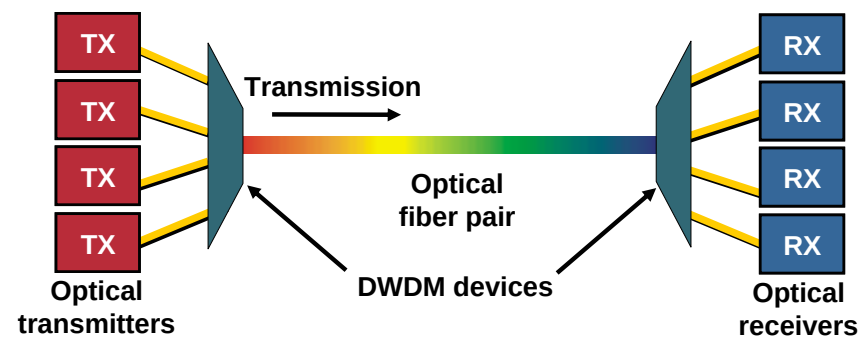
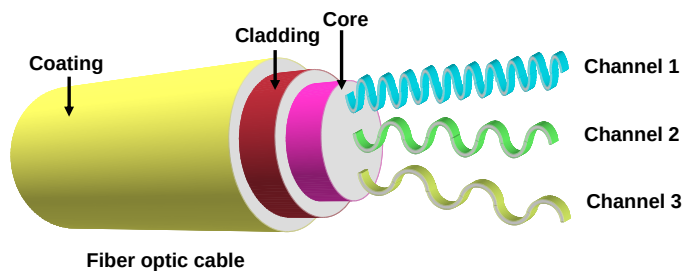
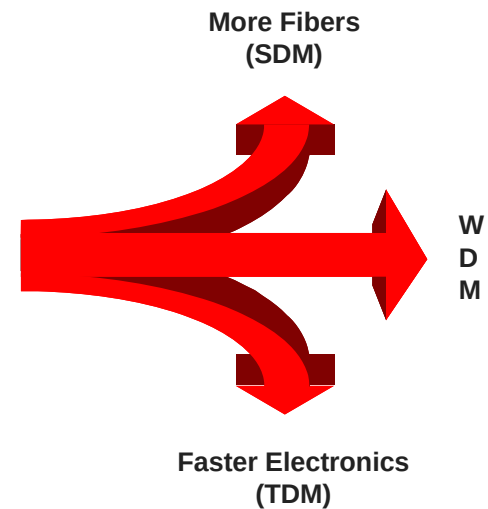
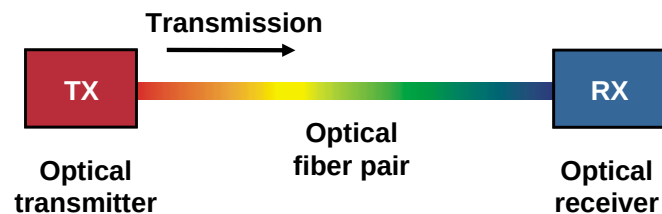


Agenda

1. ¿ Quién es Ciena ?
2. Participación de Ciena en Internet 2
3. **Tecnologías que habilitan a las Redes de Nueva Generación**
 1. OTN
 2. Hardware Flexible
 3. ROADM
 4. Convergencia de L0/L1/L2
 5. Ethernet “ Carrier Grade “
 6. Planos de Control en Múltiples Capas
 7. **DWDM 40G y 100G**
 8. Sistema de Gestión orientado a Servicios
4. Redes de Nueva Generación

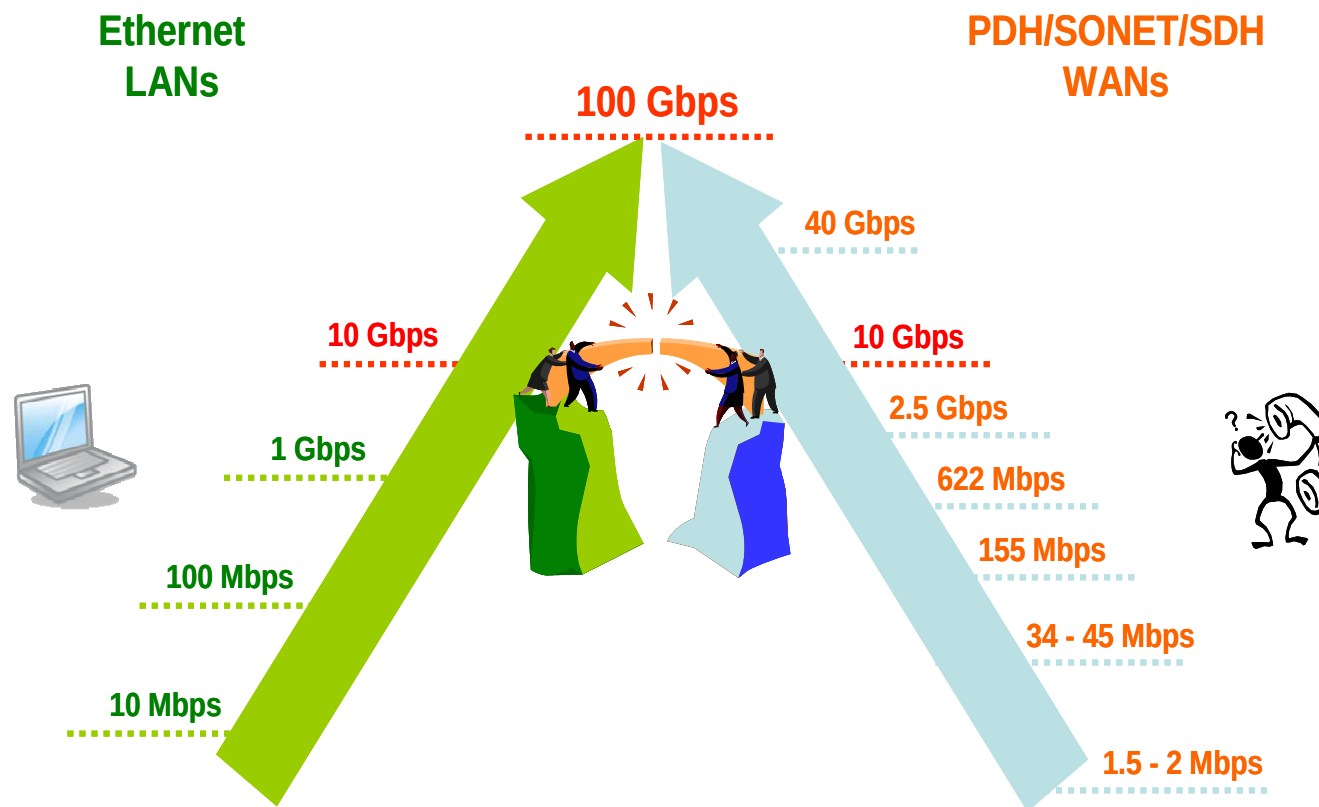


DWDM

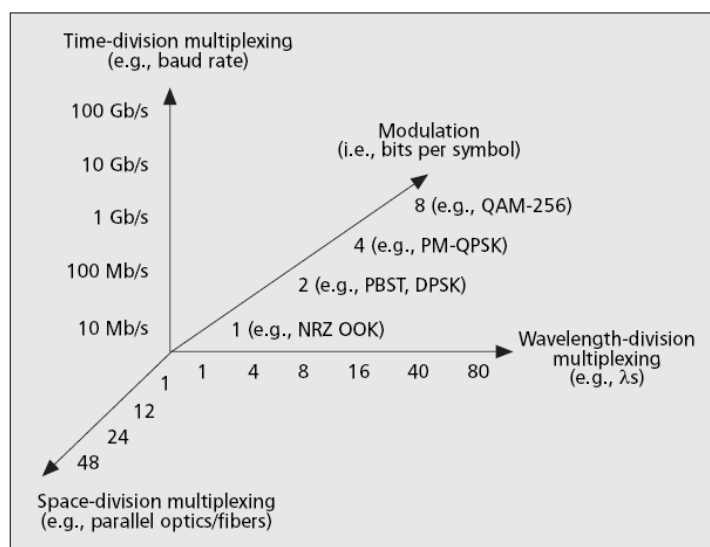




DWDM 40G y 100G



DWDM 40G y 100G (cont.)

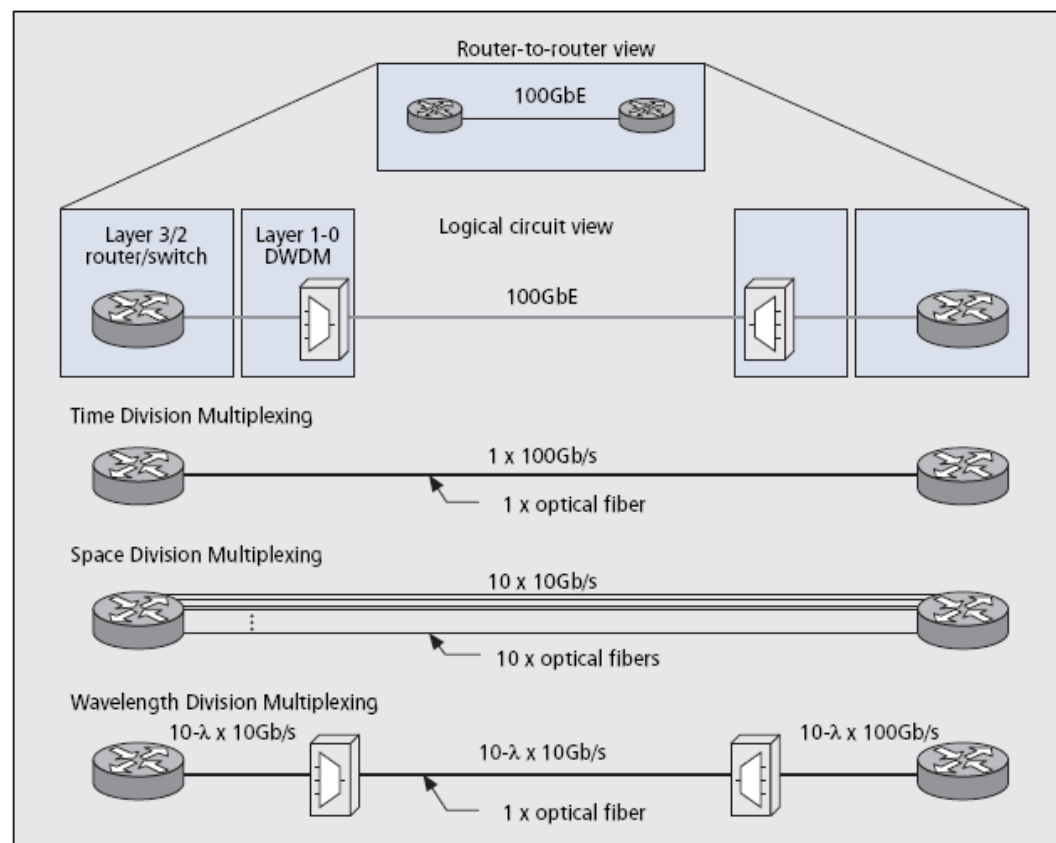


■ Figure 1. Implementation techniques for supporting high-data-rate transmission over optical fiber.

Operating parameter (typical specs at 40 Gb/s)	PSBT (Duo-binary)	RZ – DPSK	RZ – DQPSK	PM-RZ-QPSK
Typical PMD tolerance (mean DGD)	Low (3–4 ps)	Low (3–4 ps)	Med (6–8 ps)	High (20–25 ps)
Typical chromatic dispersion tolerance (ps/nm)	Low (± 80)	Low (± 50)	Medium (± 200)	Medium (± 500)
Typical optical system reach (km)	500–600	1000	1000–1200	1500
WDM channel spacing	Medium (50 GHz)	Low (100 GHz)	Medium (50 GHz)	High (25 GHz)
Modulation complexity (and relative cost)	Low	Medium	High	Very high

■ Table 1. Relative performance of different 40 Gb/s service transmission protocols.

DWDM 40G y 100G (cont.)



■ Figure 6. Schematic of TDM, SDM and WDM implementations of 100GbE router-to-router connectivity.



Agenda

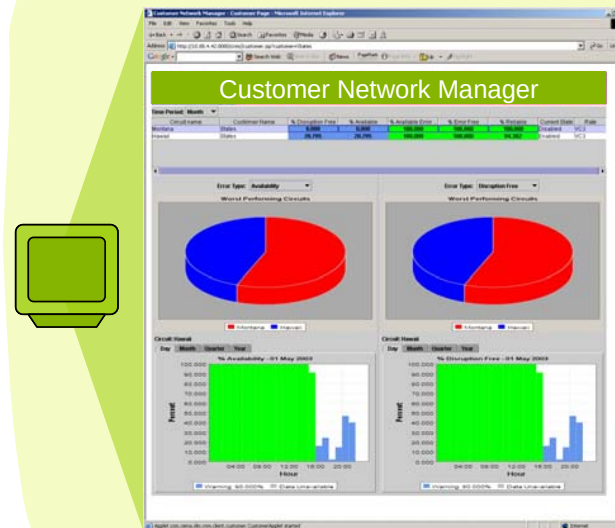
1. ¿ Quién es Ciena ?
2. Participación de Ciena en Internet 2
3. **Tecnologías que habilitan a las Redes de Nueva Generación**
 1. OTN
 2. Hardware Flexible
 3. ROADM
 4. Convergencia de L0/L1/L2
 5. Ethernet “ Carrier Grade “
 6. Planos de Control en Múltiples Capas
 7. DWDM 40G y 100G
 8. **Sistema de Gestión orientado a Servicios**
4. Redes de Nueva Generación



Sistema de Gestión orientado a Servicios

1. SLM es una Nueva Capa de Gestión además de EMS y NMS
2. Sistema de Gestión orientado a Servicios
3. Habilita el reporte de SLAs
4. Habilita la Planeación y Simulación Proactiva de la Red

Service management



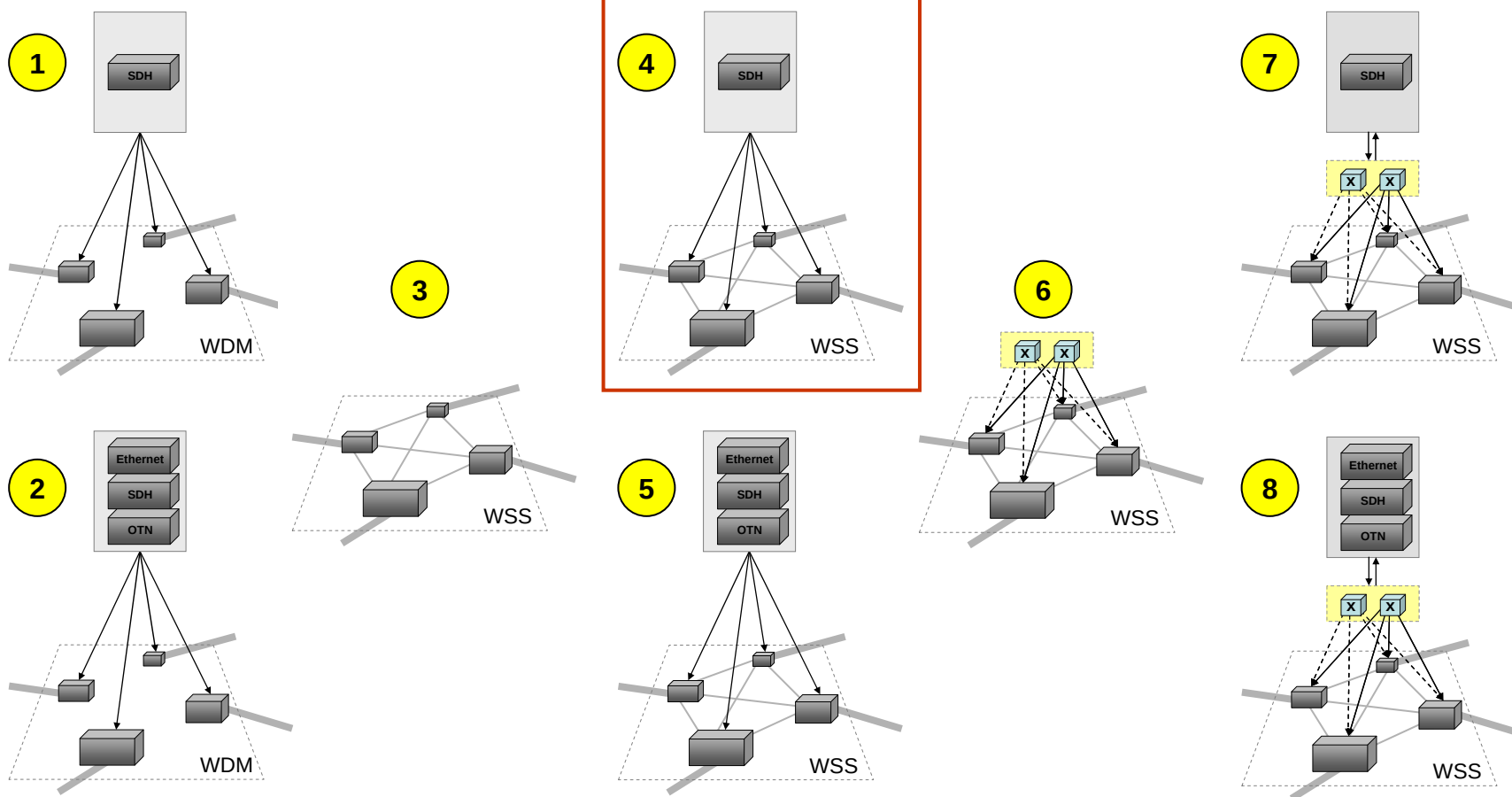


Agenda

1. ¿ Quién es Ciena ?
2. Participación de Ciena en Internet 2
3. **Tecnologías que habilitan a las Redes de Nueva Generación**
 1. OTN
 2. Hardware Flexible
 3. ROADM
 4. Convergencia de L0/L1/L2
 5. Ethernet “ Carrier Grade “
 6. Planos de Control en Múltiples Capas
 7. DWDM 40G y 100G
 8. Sistema de Gestión orientado a Servicios
4. **Redes de Nueva Generación**

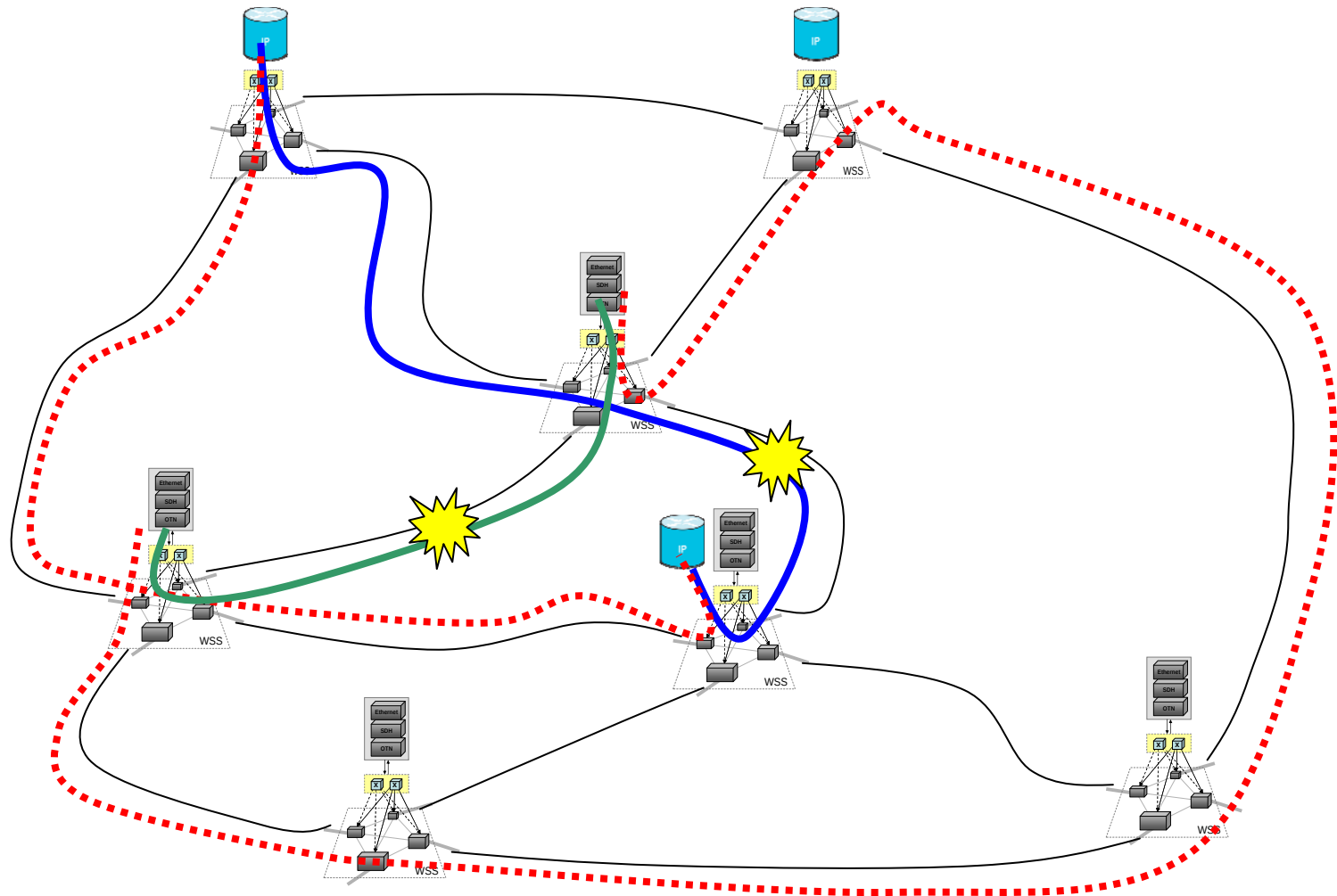
Implementaciones de Cross-Conectores

Hoy





Redes de Nueva Generación





Gracias