

# Configuración y Gestión de la Calidad de Servicio



**Transition Networks Inc. (MN, EEUU)**

**LATAM South**

**Ing. Javier A. Ouret**

**Ing. Juan Pablo Bizantino**



## AGENDA

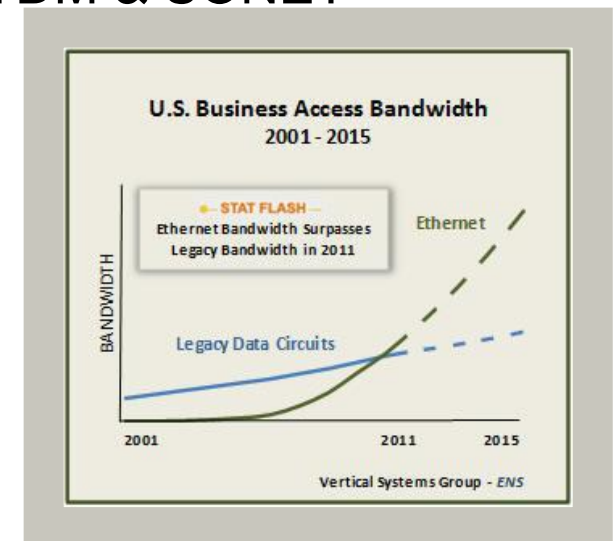
- ☐ Equipamiento y herramientas de software para redes con calidad de servicio garantizada
- ☐ Sistemas EMS (Entity Management System)
- ☐ Autoaprovisionamiento bajo normas IEEE, ITU y MEF
- ☐ Activación de Servicios Norma Y. 1564
- ☐ Aseguramiento de la Calidad, normas Y.1731, RFC 2544
- ☐ Configuración y Gestión Remota Carrier Ethernet 2.0.
- ☐ Comparación e integración con MPLS-TP



# Carrier Ethernet



- Variedad de redes y servicios – E-LINE, E-LAN, E-TREE
- SOAM completo
- Tiempos de acceso a red registrados y garantizados - SynchE & 1588v2
- Aseguramiento de la Calidad de Servicio RFC2544
- Capacidad de soportar tráfico heredado sobre TDM & SONET
- Protección – G.8031 / G.8032 (1+1, 1xN)
- Calidad de servicio – priorizando tráfico
- Escalabilidad – Banda ancha y usuarios
- Reducción de OpEx
- Integración con sistemas EMS/NMS
- Servicios estandarizados

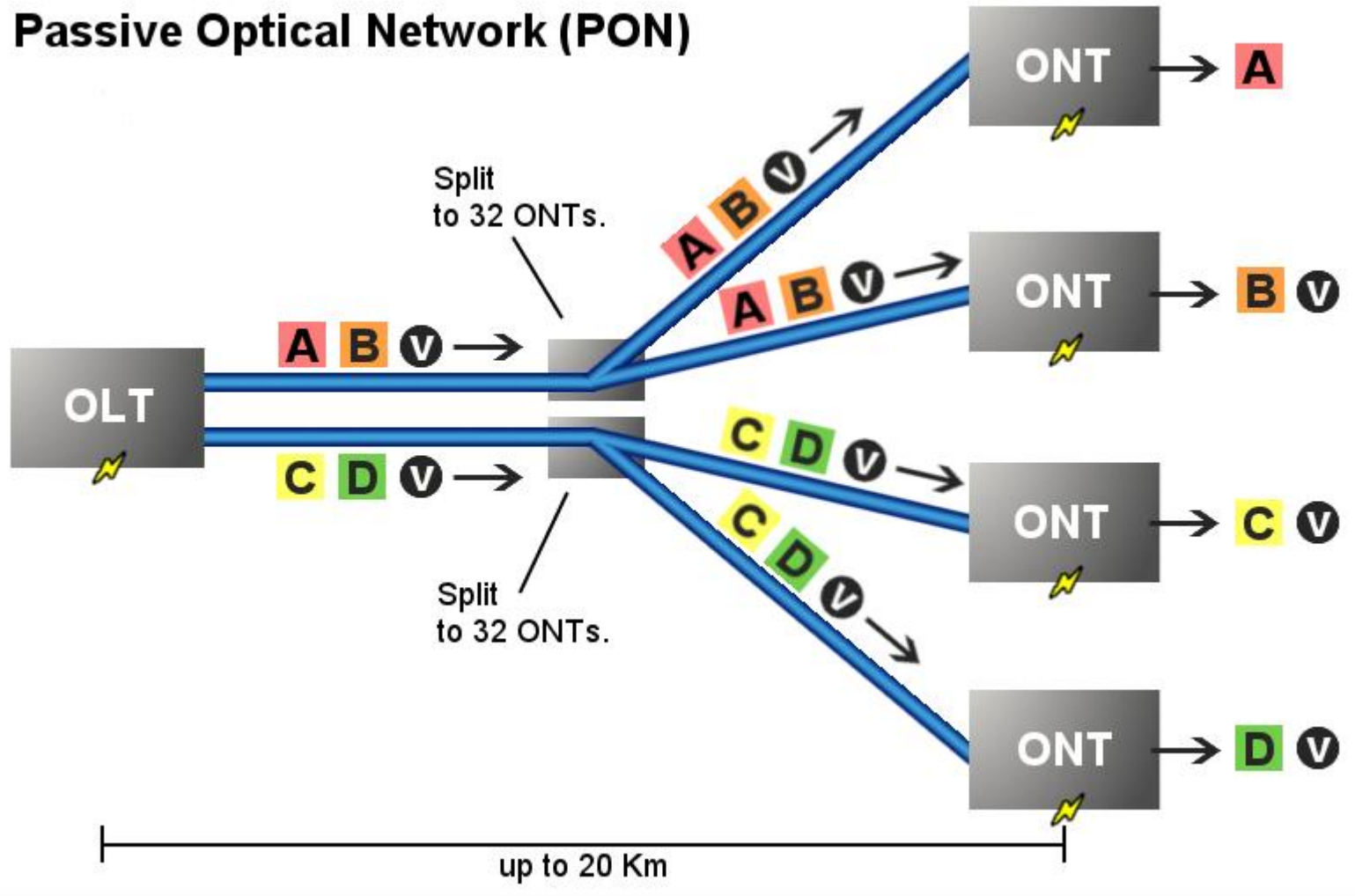


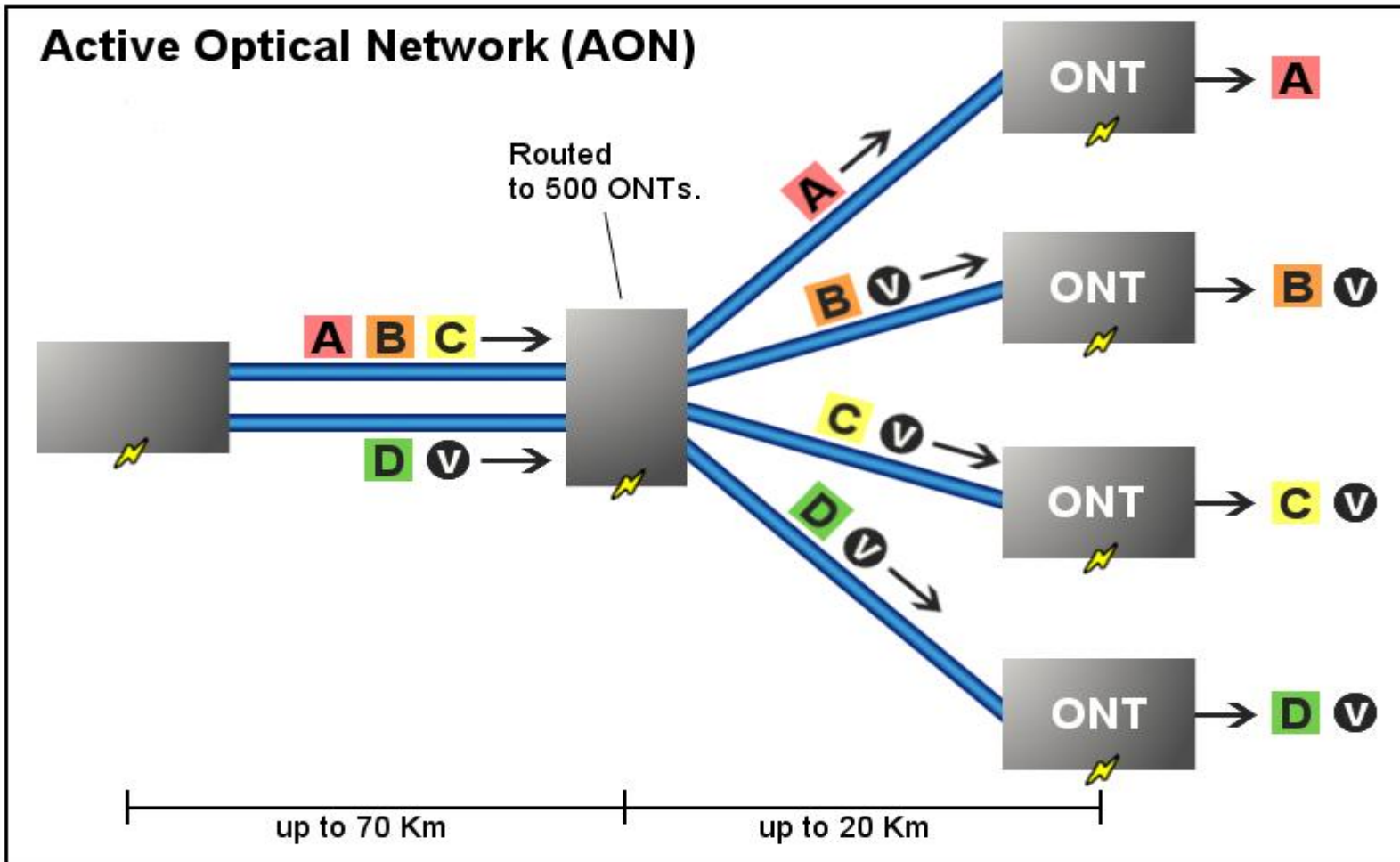
# Ethernet en Redes xPON o en AON - Diferencias



- Las redes xPON tienen la ventaja de sus menores costos al momento de despliegue, pero a su vez tiene varias limitaciones pensando a futuro (esto irá mejorando...tal vez):
  - Interoperabilidad no garantizada.
  - OAM no estandarizado.
  - Ancho de banda limitado.
  - La ampliación del árbol de despliegue requiere el tendido de nueva fibra.
  - La opción de x 128 es difícil de implementar en la práctica con las especificaciones actuales y por la reducción del ancho de banda.
  - Falta de simetría.
  - Distancia.
  - Sistemas de gestión con parámetros no muy usuales.
  - SLA limitado.
  - GEAPON es la versión más usada por su precio pero también es la opción más limitada.

## Passive Optical Network (PON)





## Algunas ventajas de Carrier Ethernet sobre las tecnologías Ethernet tradicionales



- Escalabilidad hacia necesidades futuras de ancho de banda, aplicaciones punto a punto, punto multipunto o multipunto multipunto. (E-LINE, E-LAN. E-TREE).
- Interoperabilidad con equipos de distintos fabricantes.

## Algunas ventajas de Carrier Ethernet sobre las tecnologías Ethernet tradicionales



- Al estar homologados bajo un estándar se asegura la interoperabilidad de las funciones normales y avanzadas de Carrier Ethernet.

Ejemplo: anillos protegidos con EPRS (Ethernet Ring Protection Switching) ITU G.8032. La velocidad de recuperación se asegura como menor a los 50 ms.

## Algunas ventajas de Carrier Ethernet sobre las tecnologías Ethernet tradicionales



- A diferencia de otros métodos de recuperación que se activan al momento de producirse la falla, el anillo EPRS está siempre activo y monitoreado. Además es posible seguir usando las tecnologías tradicionales como RSPT, MSPT, etc.

- **Predictabilidad, reducción de riesgos y certificación MEF14**
  - La certificación CE 2.0 MEF 14 es la primera certificación de performance que existe en la industria de las comunicaciones.
  - Permite la creación de perfiles de ancho de banda y la medición de performance, delay y jitter a velocidad de cable con precisión del orden de los nano segundos.

## Algunas ventajas de Carrier Ethernet sobre las tecnologías Ethernet tradicionales



- **Control dinámico de todas las funciones.**
- **Creación de entornos LAN virtuales y transparentes sin requerir de servicios de capa 3. VLANs.**
- **Menor latencia y es posible el control de la latencia.**

## Algunas ventajas de Carrier Ethernet sobre las tecnologías Ethernet tradicionales



- **El control de la capa 2 permite aumentar el ancho de banda.**
- **VPLS para Redes Privadas Virtuales en capa 2, evolución de las VPN hacia una Carrier Ethernet VPN.**

## Algunas ventajas de Carrier Ethernet sobre las tecnologías Ethernet tradicionales



- **Link trace, posibilidad de realizar el trazado de MAC address, similar a lo que se hace con Traceroute para IP.**
- **Loopback, testeo remoto.**
- **Múltiples niveles de redundancia, en paralelo 1:1 o 1+1 G.8031, link failover o en anillos G.8032, o en anillos encadenados combinados con enlaces paralelos.**

## Algunas ventajas de Carrier Ethernet sobre las tecnologías Ethernet tradicionales



- **Autoaprovisionamiento de servicios.**
- **Inventario.**
- **Gestión de eventos.**
- **Actualización programable de firmware.**
- **Integración futura con MPLS.**

- **Creación de perfiles de ancho de banda asignados a EVC (Circuitos Virtuales Ethernet), que permite reducir la carga de administración de las VLANs.**
  - **Ejemplo si tengo varios tipos de cámaras IP, teléfonos IP o redes internas de datos, puedo crear un túnel de servicio para uno o más equipos con su propio perfil de ancho de banda.**

## Algunas ventajas de Carrier Ethernet sobre las tecnologías Ethernet tradicionales



- **Ese ancho de banda puede estar fragmentado en servicios CIR o EIR, garantizados.**
- **Es decir que en vez de evaluar calidad de servicio y fijar prioridades por cada trama, el canal virtual ya tiene establecido la ruta y el ancho de banda lo que evita la evaluación individual de cada paquete, aumentando el rendimiento.**

## Algunas ventajas de Carrier Ethernet sobre las tecnologías Ethernet tradicionales



- En vez de hacer QoS sobre cada VLAN, puedo agrupar 10, 20, etc VLANs dentro de un QoS Profile, y tener QoS profiles por cada tipo equipo o servicio.
- Se elimina la limitación de 4096 VLANs.

## Algunas ventajas de Carrier Ethernet sobre las tecnologías Ethernet tradicionales



- **Además del QinQ tag, puedo asignarle S-VLAN (Service VLAN) para encapsular las C-VLAN.**
- **Puedo definir anchos de banda distintos para el ingreso y egreso de los datos.**

## Algunas ventajas de Carrier Ethernet sobre las tecnologías Ethernet tradicionales



- **Se puede medir y certificar todo lo expuesto con analizadores a velocidad de cable ya incorporados en cada equipos.**
- **El RFC2544 es un estándar de medición con validez legal. Los reportes son configurables y exportables.**

# Entity Management System (EMS)

TRANSITION  
NETWORKS

Monitoreo de SLA

Detección y  
Reparación de Fallas

Visualización de la  
topología de la red

Configuración de  
dispositivos

Provisión de Servicios

Registros de Auditoría

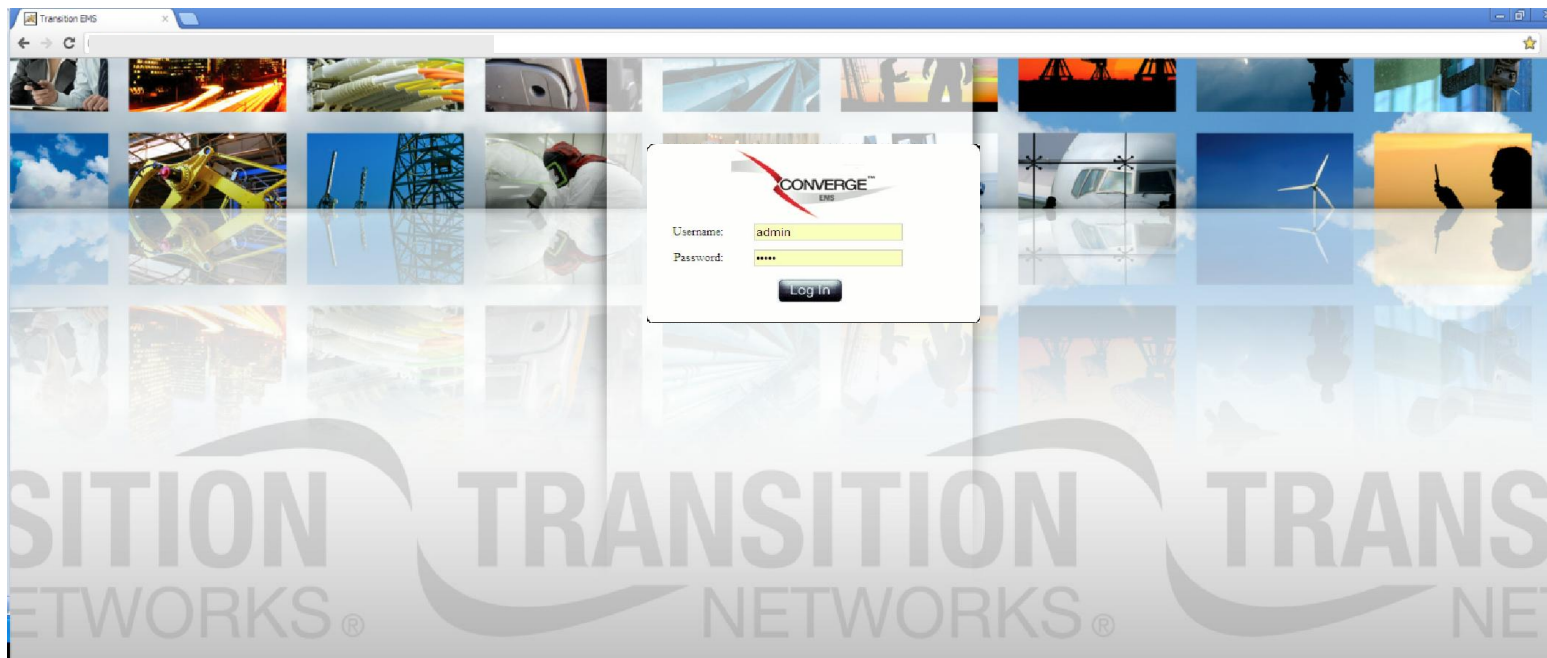
Soporte Proactivo en vez  
de reactivo

Reducción de OpEx

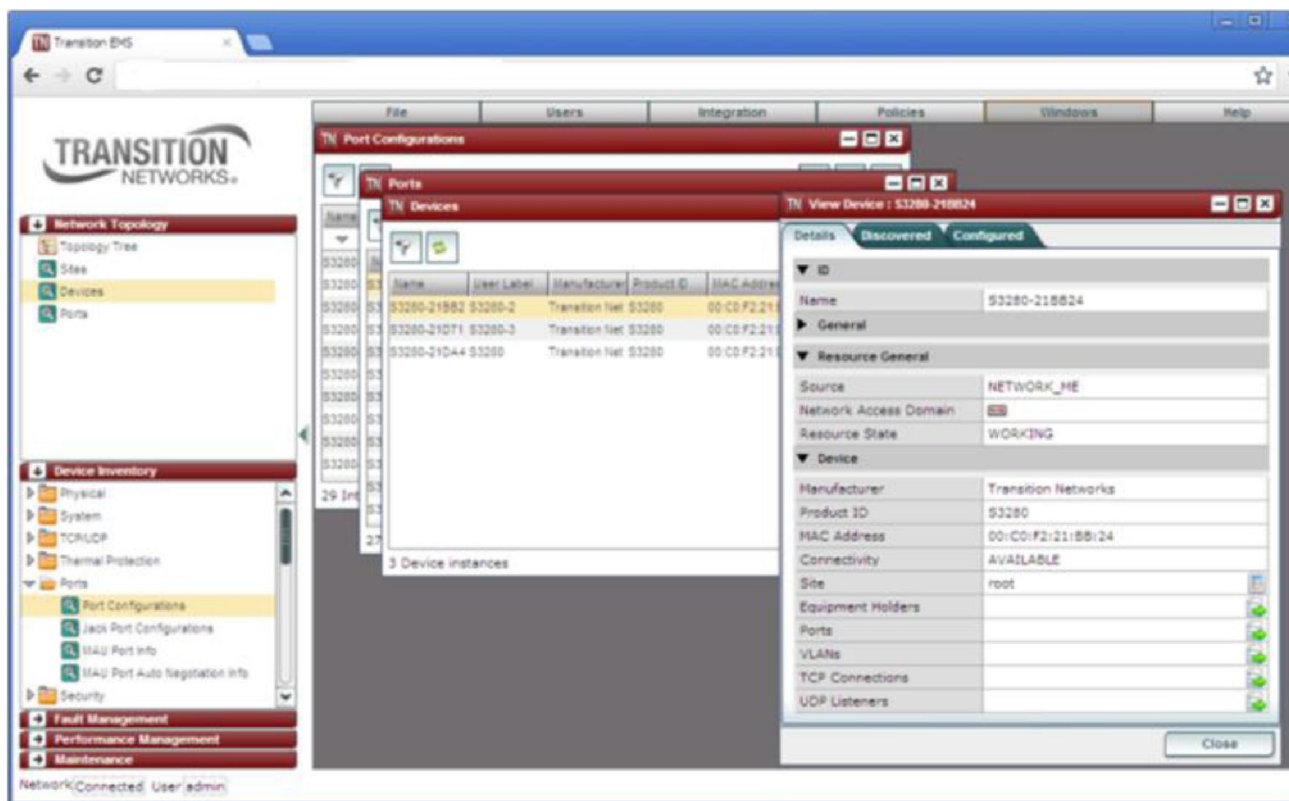
Menor cantidad de  
eventos y llamadas

- Simplifica el aprovisionamiento y la resolución de fallas.
- Monitoreo, gestión y configuración de 10 a 1,000 dispositivos desde una consola.

# Converge EMS



# EMS Comprehensive Element and Service Management System



- Arquitectura Cliente Servidor soportada por cualquier browser compatible con Java.
- Plataforma de cliente independiente JEE con soporte para clustering (performance, load-balancing, distribution, high-availability)
- Flexible, escalable, customizable
- Filtrado, ordenamiento, reportes definibles por el usuario.
- Multiple standards ( Northbound Southbound ) interfaces MTOSI, SNMP, CLI, Java, SOAP
- Carrier Ethernet Services Management.
- Provision punto a punto de servicios CE: ELINE, ELAN etc.
- Medición de la performance de la red para la planificación de la misma.
- Aseguramiento de la calidad SLA.
- Provisión y monitoreo de parámetros de QoS

## EMS Comprehensive Element and Service Management System



- Flow through Service Provisioning via Northbound APIs.
- Network wide and per site Topology Views
- Service Topology Views
- Fault Management Proactive
- Fault management Monitor, isolate and troubleshoot faults Alarms acknowledgement, clearing, filtering
- Fault correlation to devices and services Proactive and On demand
- OAM fault management
- Configuration Management
- Complete Device Configuration
- Device and Service Inventory

## EMS Comprehensive Element and Service Management System



- Batch software upgrades, configuration backup/restore
- Scheduled Batch upgrades during Maintenance window
- Rapid Service Activation
- Advanced Service Provisioning capability
- Zero Touch Provisioning
- Template based Pre Provisioning of devices and services
- Performance Management Customizable dashboards for easy Real Time monitoring
- Centralized performance data collection
- Graphical real-time and historical service level statistics reporting
- Security Custom Users and user roles management
- Internal or external authentication with LDAP Role based access / authorization with detailed audit log

- Basado en templates, de fácil provisión
- Ahorro de costos, maximiza la banda ancha disponible, reduce el tiempo de inactividad
- Más rápida activación de servicio, veloz reconocimiento de beneficios
- Reduce on-site dispatch – reduce OpEx
- Vista completa en tiempo real de la topología de su red
- Adiós a la complejidad, administre MILES de dispositivos
- Monitoree SLAs, satisfacción del cliente - seguro SLA

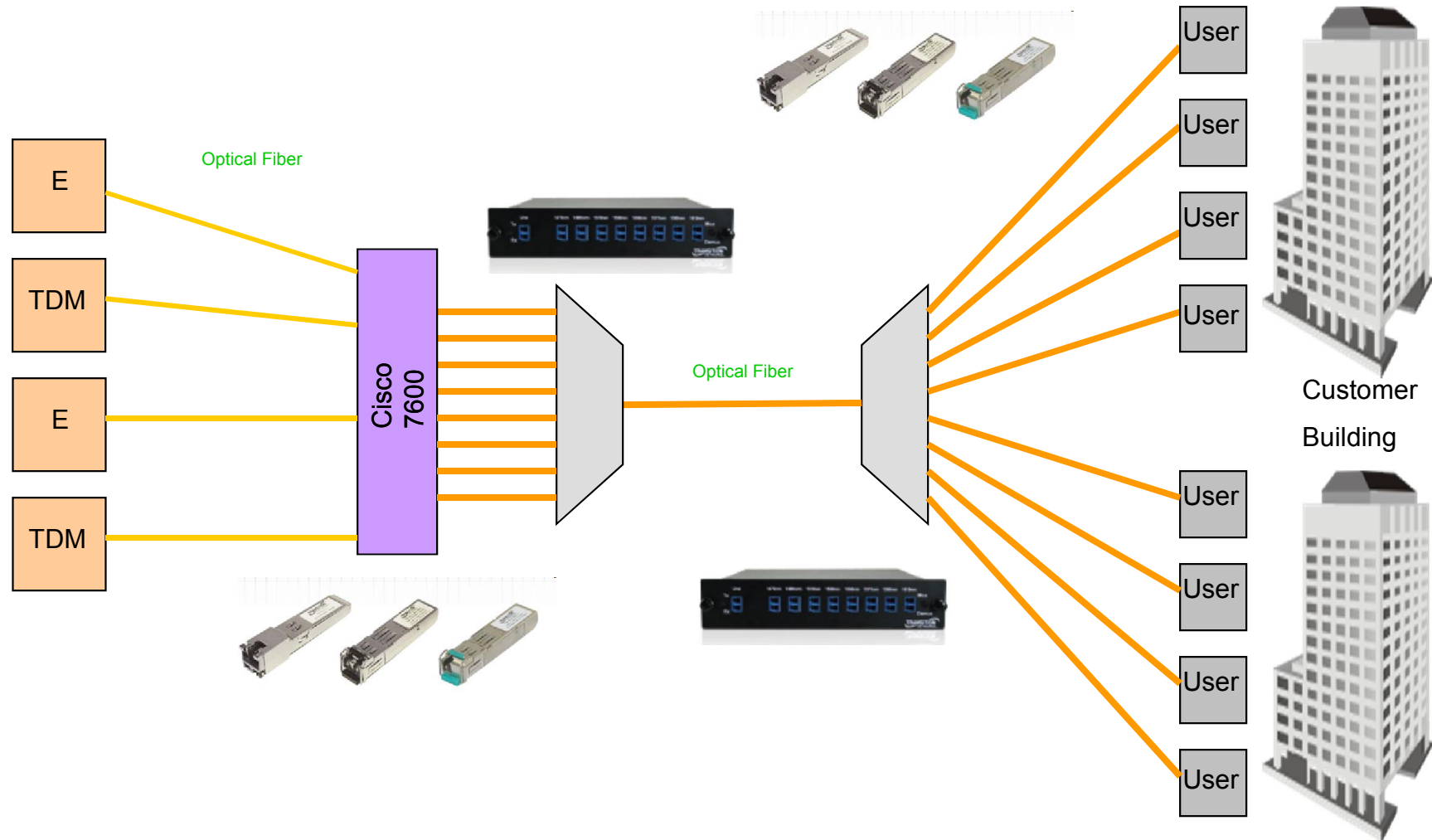


Simplifique la INSTALACION

Simplifique GESTION

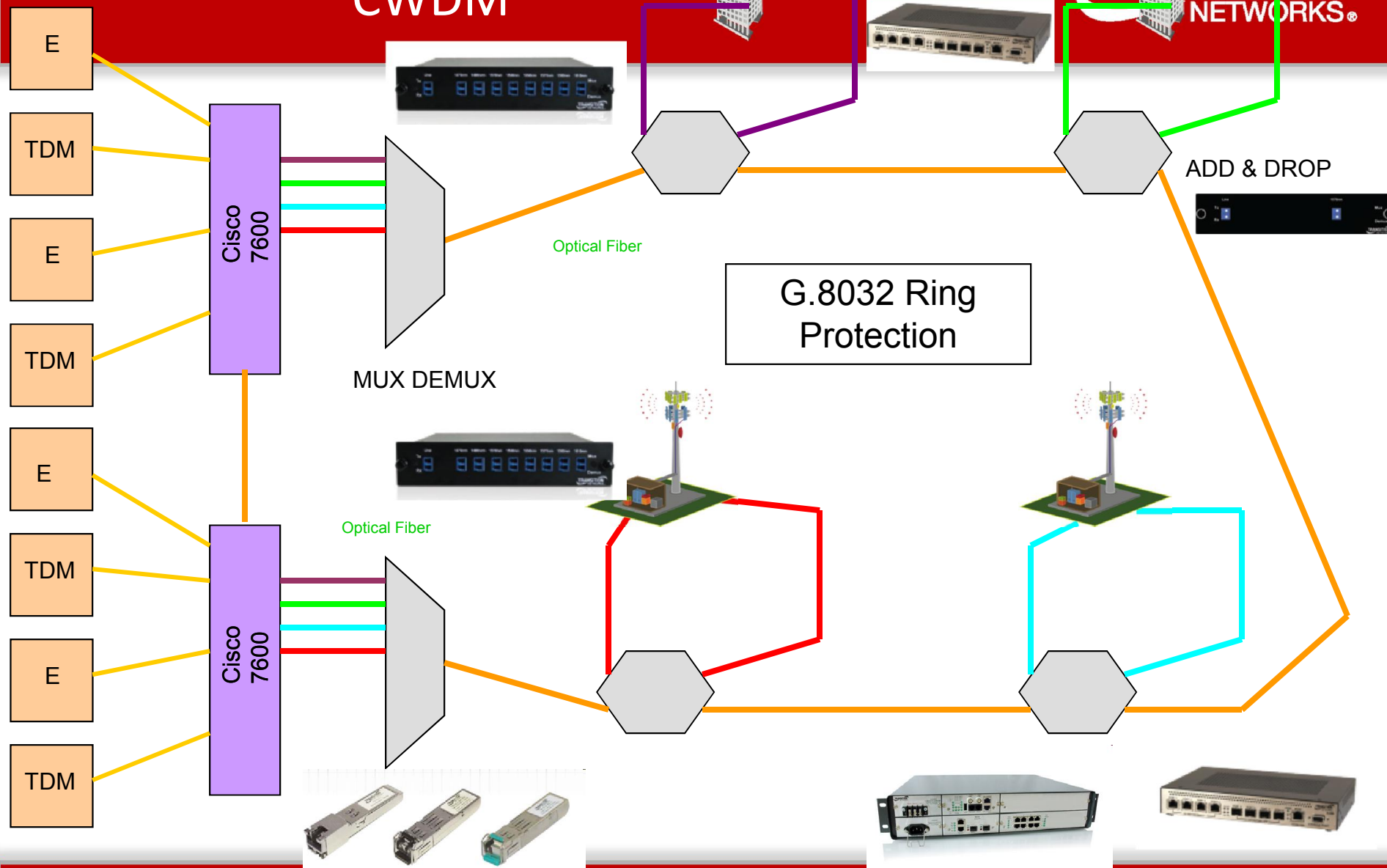
Simplifique su RED

# Distribución con CWDM

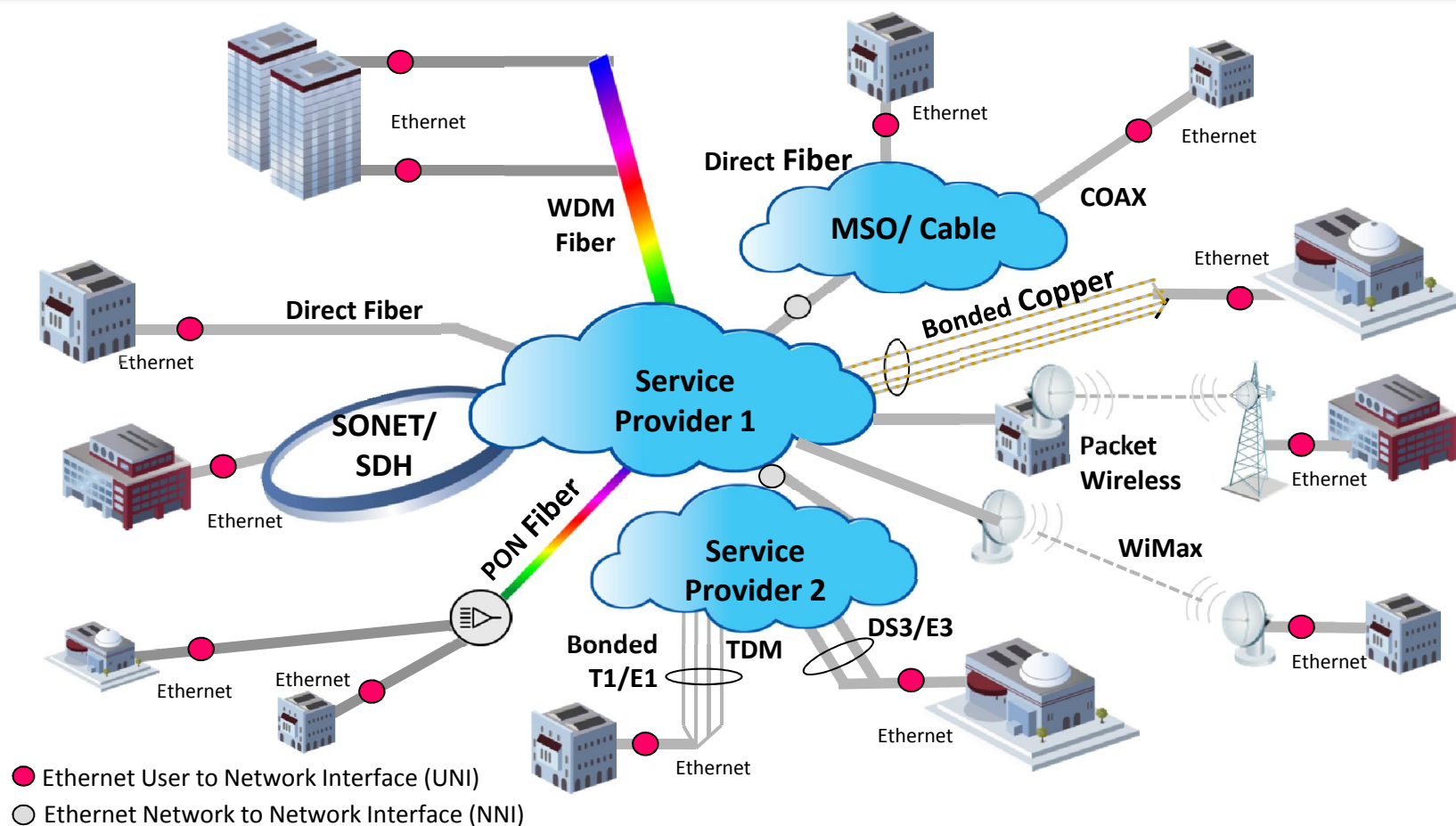


CWDM

TRANSITION  
NETWORKS®



# Carrier Ethernet Access Options



Source: Metro Ethernet Forum

# Aplicaciones para CWDM



# Aplicaciones para CWDM

- Típicamente 4, 8 o 16 longitudes de onda
  - 1310nm a 1610nm
  - Opciones Add/Drop Mux
- Flexibilidad
  - Mezcle protocolos y velocidades
- Fácil implementación
  - “Plug & Play”
  - No requiere configuración o alimentación
- Escalabilidad
  - 10Mbps a 40Gbps
- Incremente el ancho de banda de una infraestructura de fibra existente





## Comprehensive Carrier Ethernet NIDs & Access Switches



S4140



S4212

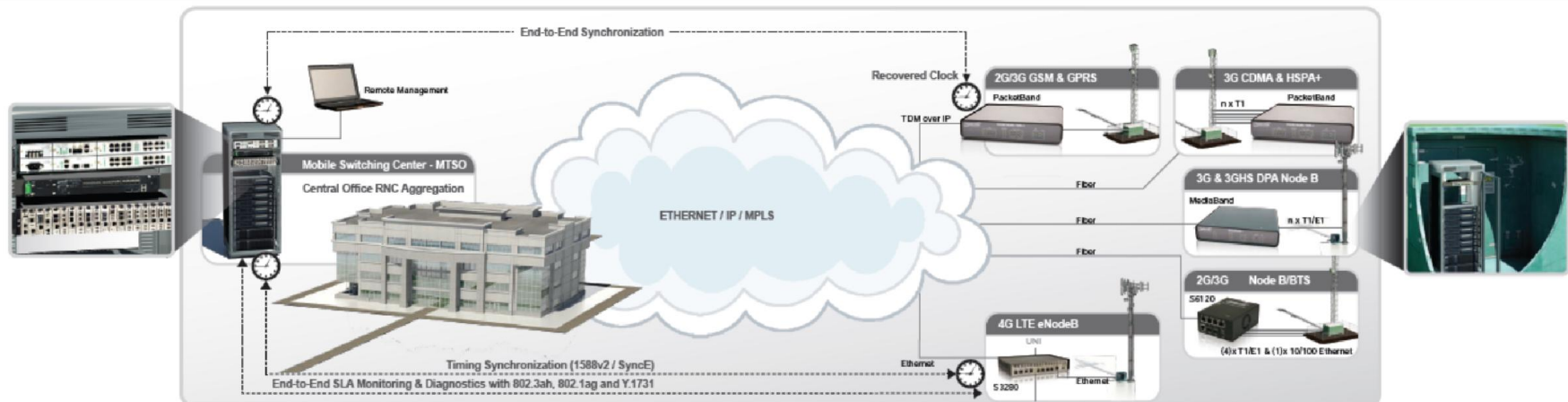


S3280

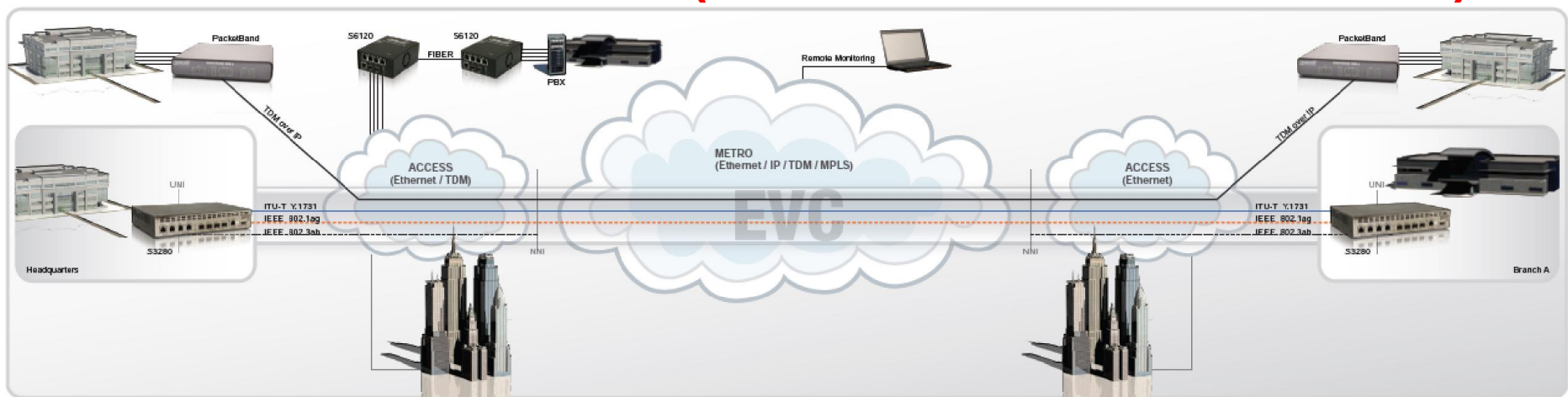


**CONVERGE™**  
EMS

Transition Networks Carrier Ethernet products are managed by Converge™ EMS, a standards-based, fully integrated service and resource manager for MEF CE 2.0 services designed to simplify provisioning and management of your network.



## Demarcación, Configuración, Gestión de Servicios y Mantenimiento en Redes Multiservicio (datos, video, voz, celular)



- Ethernet ya tiene una arquitectura que se comporta como TDM.

*Todas las características actuales de MetroEthernet apuntan a que se comporte en forma similar a TDM*

- VLAN Tagging
  - Q-in-Q
- Traffic Classification
- Quality of Service Techniques
  - Class of Service (CoS)
  - Differentiated Services (DiffServ)
- IEEE 802.3AH (Link OAM)
- IEEE 802.1AG (Service OAM)
- ITU-T Y.1731 (Performance Monitoring)
- Synchronous Ethernet (SyncE)
- IEEE 1588v2
- G.8032 Ring Protection
- RFC 2544
- Ethernet Service Activation Testing
- Y1564 (CIR,CBS) EVC Testing

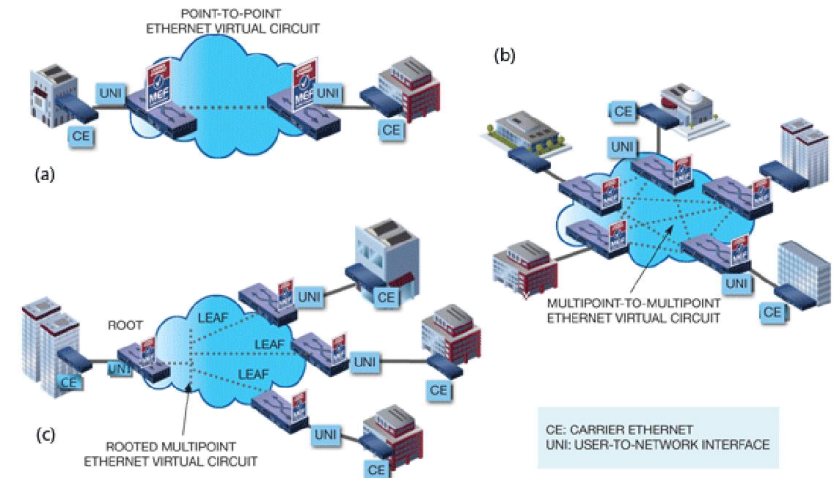


Figure 1 The Metro Ethernet Forum may have been thinking of bridge technology when it defined E-Line (a), E-LAN (b), and E-Tree (c) services, but MPLS can still be a better approach.

# Para qué preciso Calidad de Servicio?



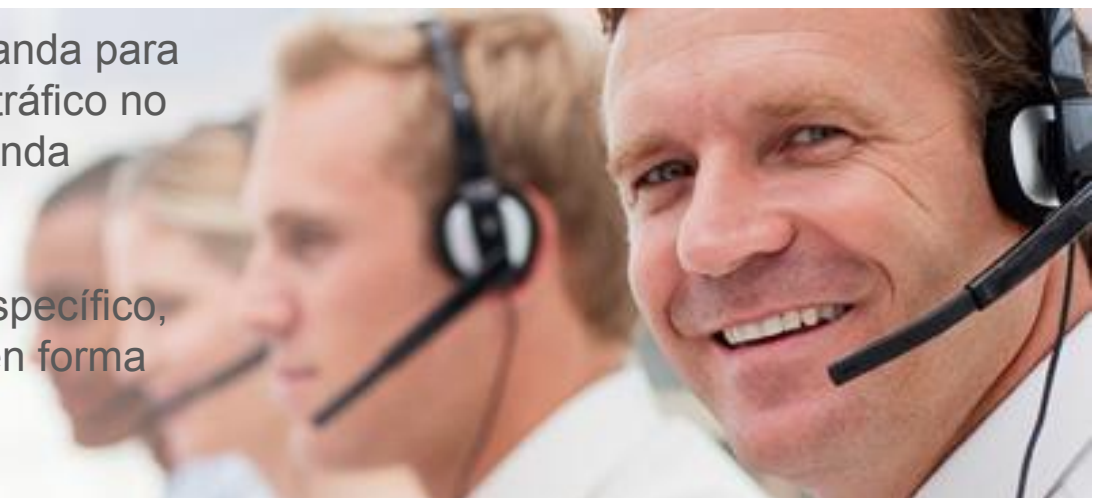
- **Tráfico Sensible a los Retardos (delay)**
  - Voice
  - Streaming Video
  - Video Conferencing
- **Tráfico Tolerante al Retardo (delay)**
  - Internet Browsing
  - Email
  - File Transfer
- **QoS define las reglas para procesar paquetes**
  - Basado en prioridad (priority) or peso (weight)
    - Class of Service (CoS)
    - Type of Service (ToS)

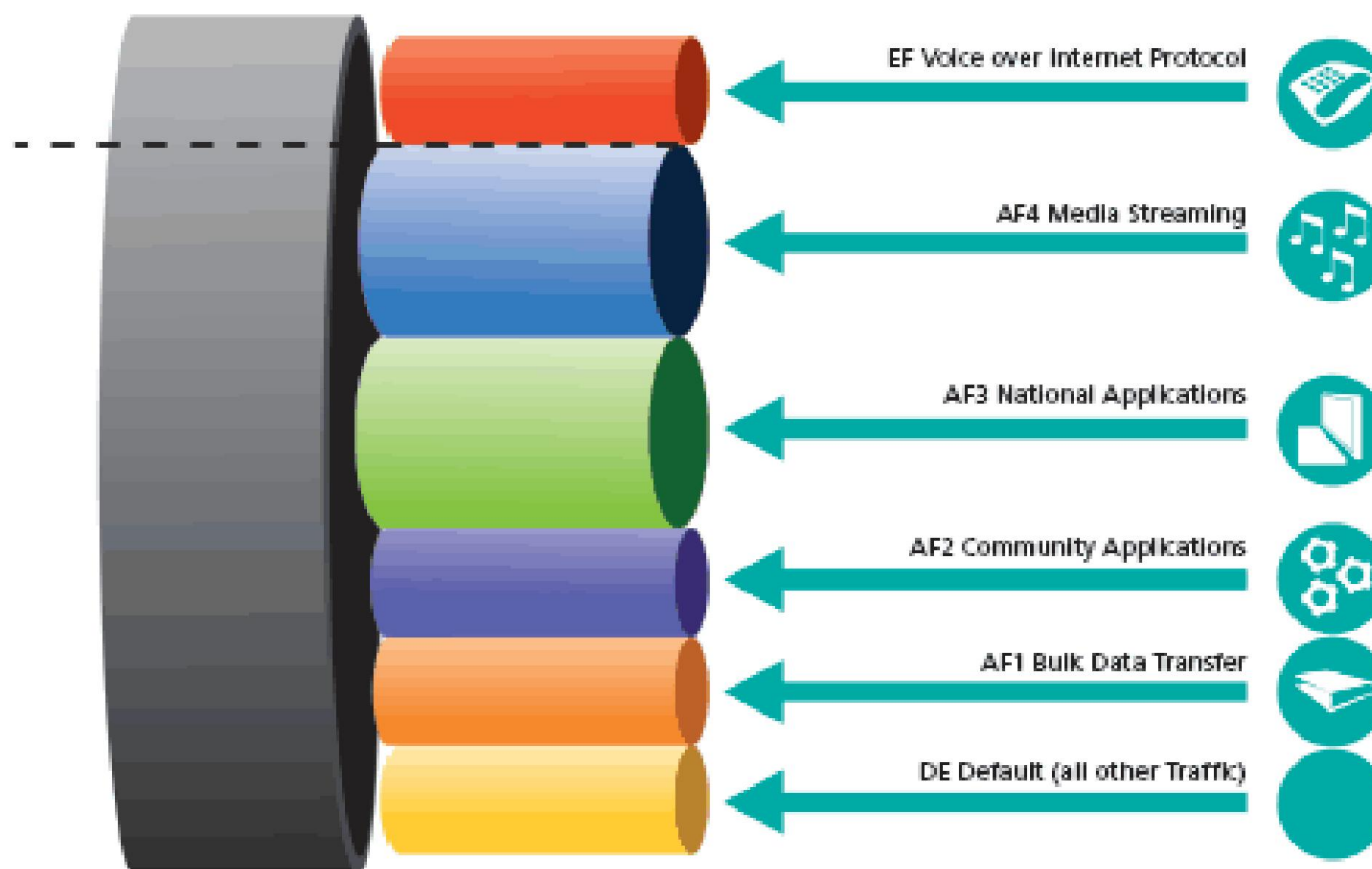
## Hard QoS

Reserva un valor de ancho de banda para un tipo de tráfico, otros tipos de tráfico no pueden utilizar este ancho de banda

## Soft QoS

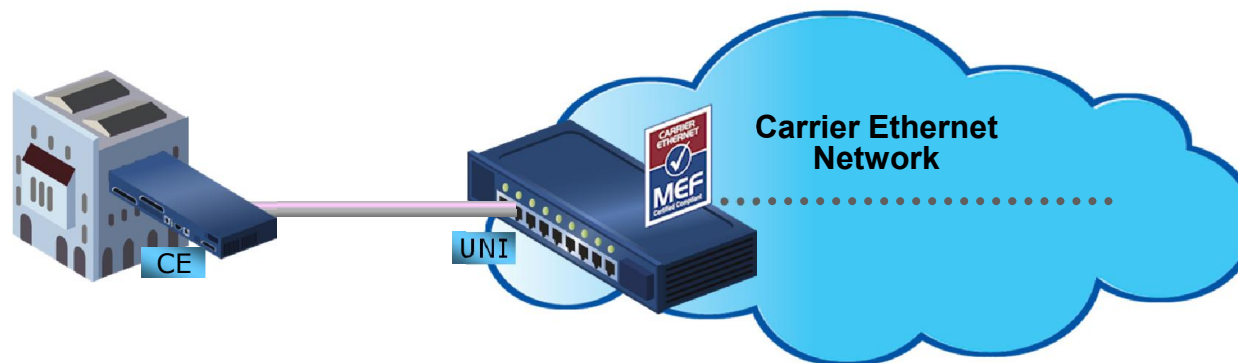
No dedica un ancho de banda específico, permite asignarlo y reasignarlo en forma flexible





- User to Network Interface (UNI)

- UNI es la interfaz física o puerto de demarcación entre el usuario y el Proveedor de Servicio PS /Cable Operator/Carrier/MSO
- UNI es siempre entregada por el PS
- UNI en una red Carrier Ethernet es una interfaz física Ethernet on velocidades de 10Mbps, 100Mbps, 1Gbps or 10Gbps



**CE:** Customer Equipment, **UNI:** User Network Interface.



MEF certified Carrier Ethernet products

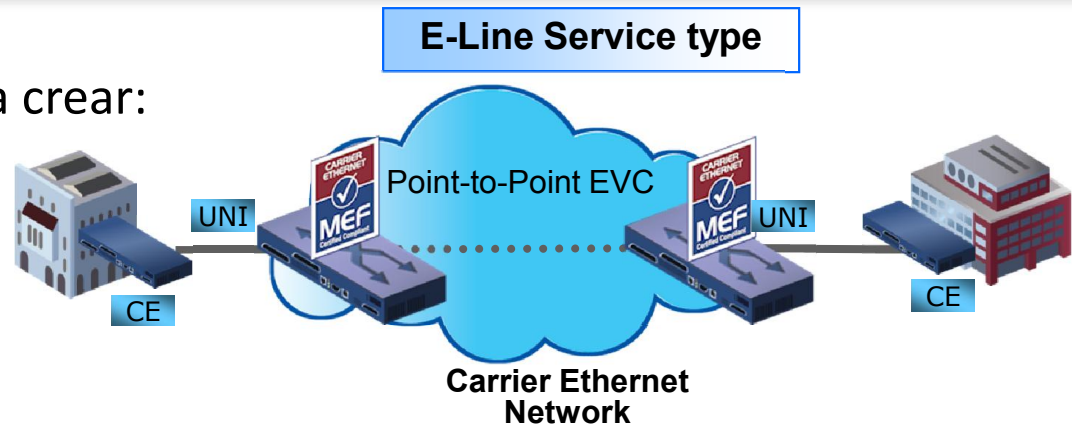
- Ethernet Virtual Connection (EVC)
  - Contenedor de Servicios
  - Conecta dos o más sitios de subscriptor (UNI's)
  - Una asociación de dos o más UNIs
  - Previene la transferencia de datos entre sitios que no sean parte del mismos EVC
  - Tipos de EVCs
    - Point-to-Point
    - Multipoint-to-Multipoint
    - Rooted Multipoint
  - Pueden ser incluidos o multiplexados en el mismo UNI
  - Definidos en MEF 10.1

# Carrier Ethernet: Dos Tipos de Servicios Usando EVCs



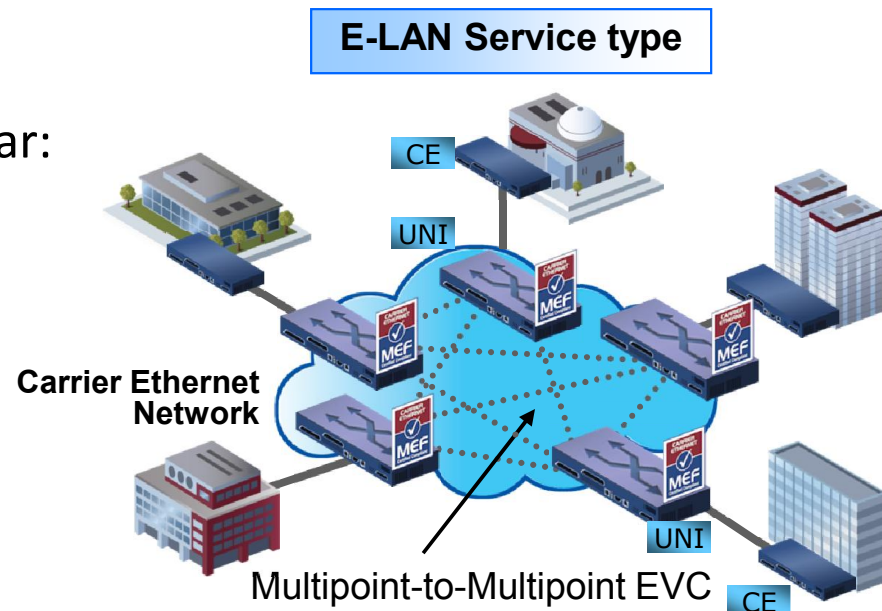
- **E-Line** servicios usados para crear:

- Ethernet Private Lines
- Virtual Private Lines
- Ethernet Internet Access



- **E-LAN** servicios usados para crear:

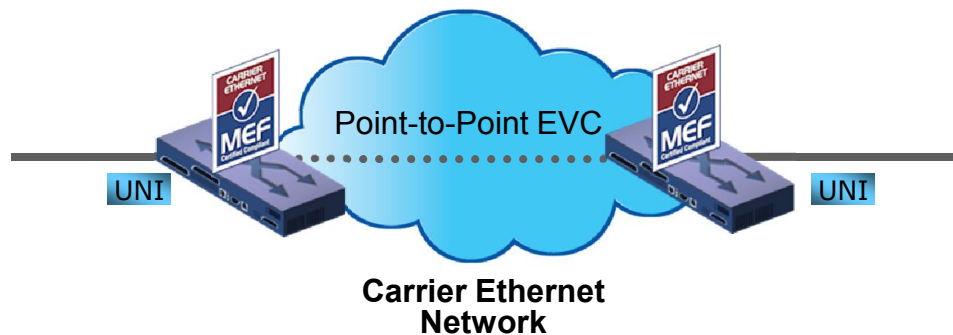
- Multipoint L2 VPNs
- Transparent LAN Service
- Base para redes IPTV y Multicast etc.



MEF certified Carrier Ethernet products

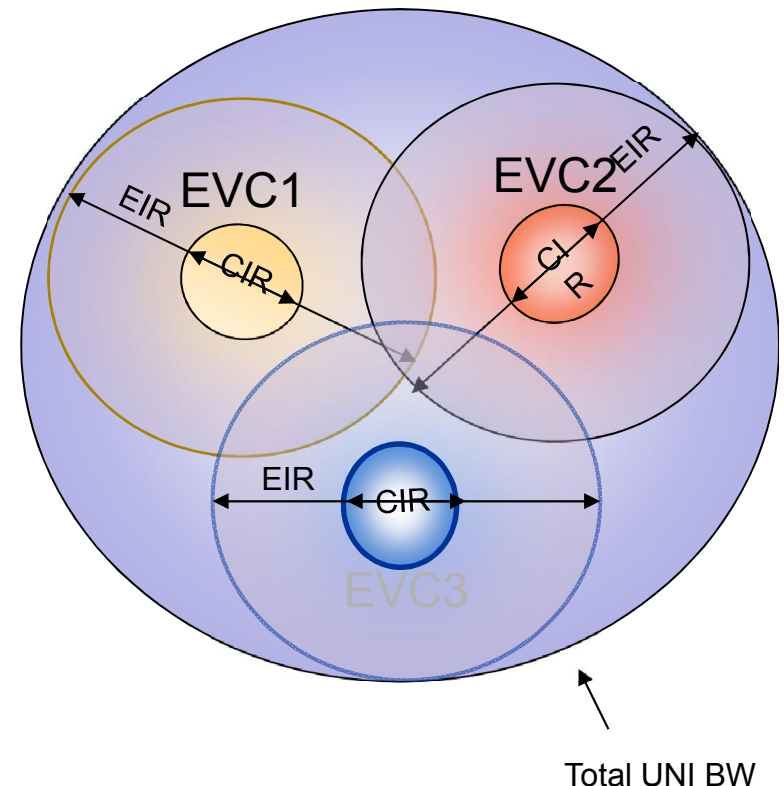
**UNI:** User Network Interface, **CE:** Customer Equipment

En una red Carrier Ethernet, los datos son transportados a través de EVCs Punto-a-Punto y Multipunto-Multipunto, de acuerdo a los atributos y definiciones de los servicios E-Line e E-LAN

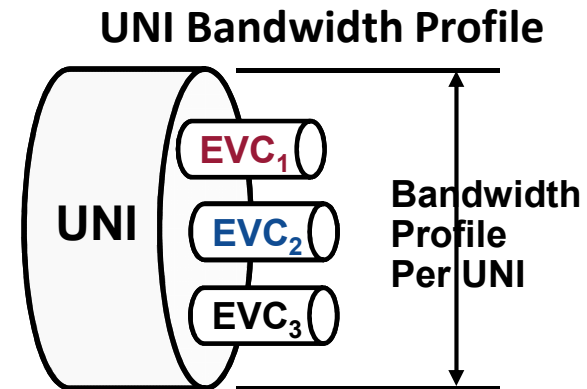


- Atributos de Servicios para EVC
  - Bandwidth profiles, QoS ,Tagging
  - Latency, Delay Variation (Jitter), Frame-loss
  
- Bandwidth Profiles
  - Committed Information Rate
  - Excess Information Rate
  - Rate Enforcement - Shaping and Policing
  - Burst size (window)

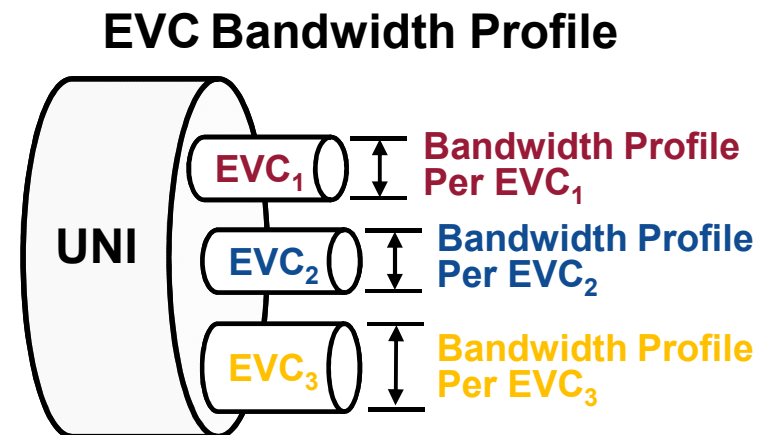
- BW profiles per EVC
  - CIR – Committed Information Rate
    - Frame delivery obligation per SLA
  - EIR – Excess Information Rate
    - Excess frame delivery allowed – not subject to SLA if available
  - CBS, EBS - size of burst window (ms) for allowed CIR / EIR rates
- 2 rate, 3 Color marking
  - Marking typically done at ingress
    - **Green** – Forwarded frames – **CIR conforming traffic**
    - **Yellow** – Discard Eligible frames – **Over CIR , within EIR**
    - **Red** – Discarded frames – **Exceeds EIR**

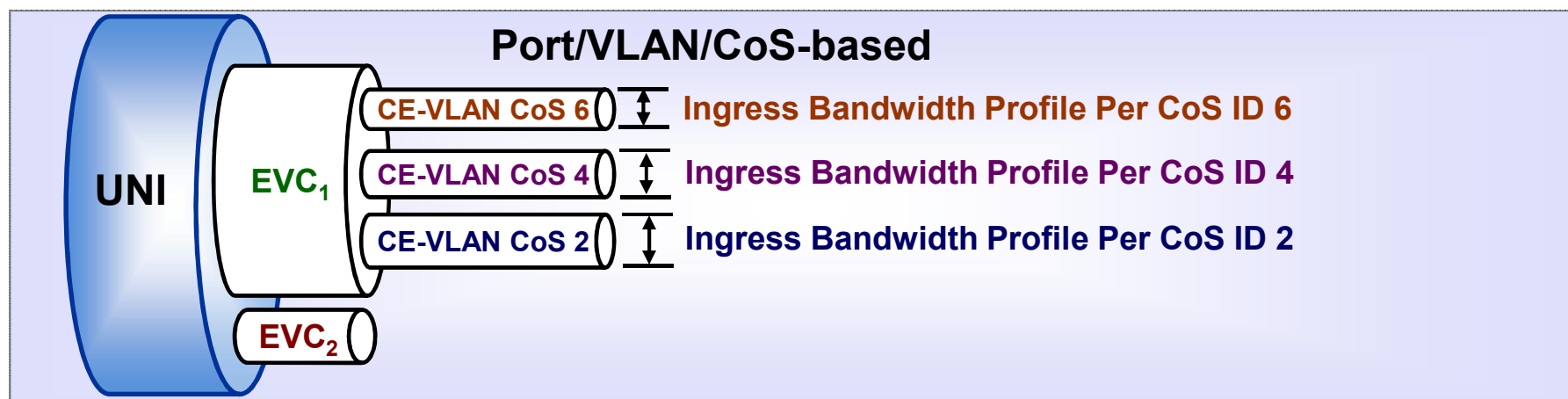
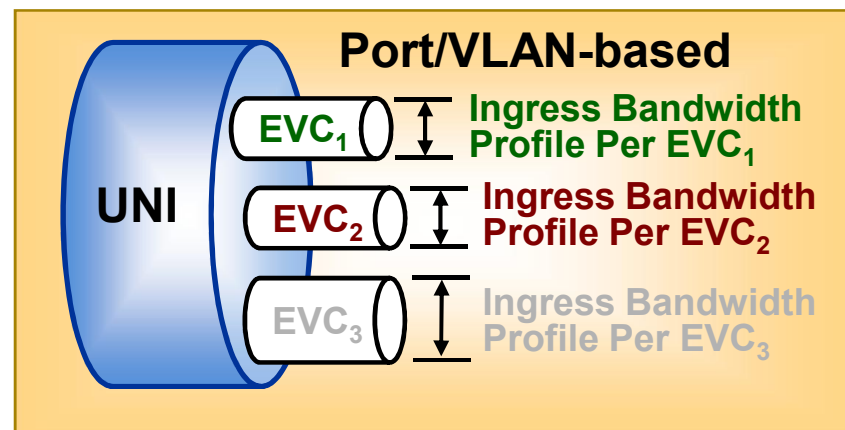
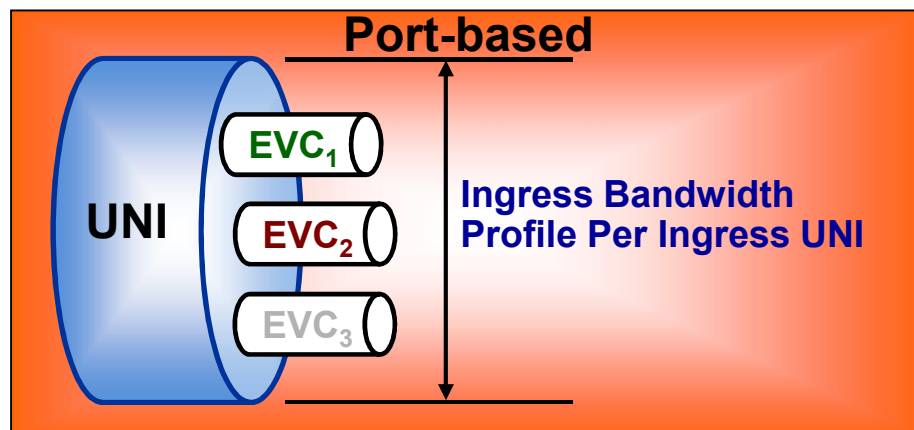


- VLAN
  - IEEE 802.1Q
  - 802.1ad Provider Bridge – S-VLAN & C-VLAN
  - VLAN translation – any VID to another VID
  - Port based VLANs
  - VLAN stacking/popping – up to 2 tags

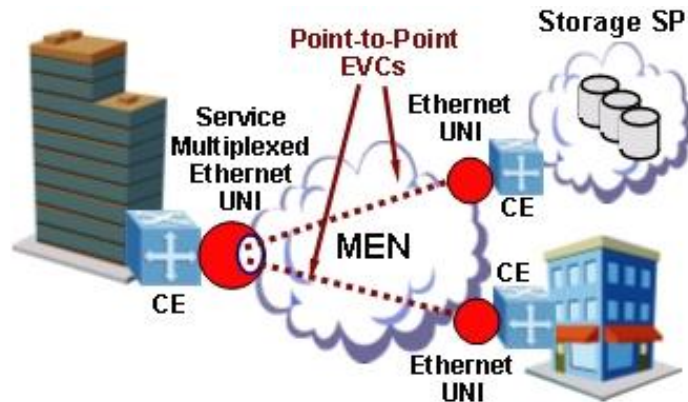


- Bandwidth Allocation/Policing/Shaping
  - Per Port, Per CoS
    - Ingress CIR, CBS, EIR, EBS
      - Per EVC/VLAN
    - Color aware
    - Egress per CoS (per port)
    - Egress Strict Priority or Weighted Round Robin (per port)





# Ejemplo CoS Metro Ethernet SLA



E-Line Service

4 Classes of Service

CoS determined via 802.1p CoS ID

Common type of SLA used with CoS-based IP VPNs

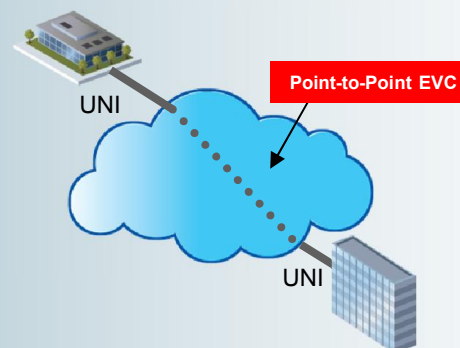
Service Class	Service Characteristics	CoS ID	Bandwidth Profile per EVC per CoS ID	Service Performance
Premium	Real-time IP telephony or IP video applications	6, 7	CIR > 0 EIR = 0	Delay < 5ms Jitter < 1ms Loss < 0.001%
Silver	Bursty mission critical data applications requiring low loss and delay (e.g., Storage)	4, 5	CIR > 0 EIR ≤ UNI Speed	Delay < 5ms Jitter = N/S Loss < 0.01%
Bronze	Bursty data applications requiring bandwidth assurances	3, 4	CIR > 0 EIR ≤ UNI Speed	Delay < 15ms Jitter = N/S Loss < 0.1%
Standard	Best effort service	0, 1, 2	CIR=0 EIR=UNI speed	Delay < 30ms Jitter = N/S Loss < 0.5%

# MEF ha estandarizado los servicios básicos



## E-Line Service para crear:

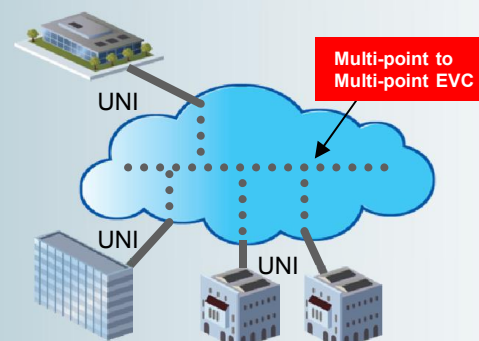
- Ethernet Private Lines (EPL)
- Virtual Private Lines
- Ethernet Internet Access



Healthcare, Ethernet Private Line (EPL)

## E-LAN Service para crear:

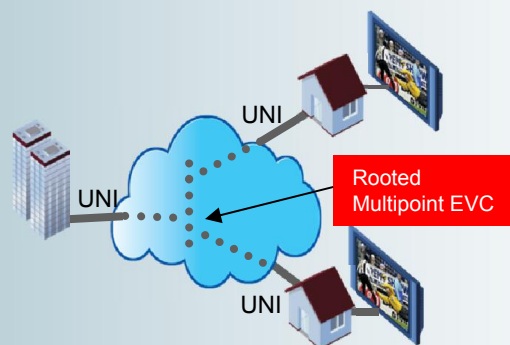
- Multipoint L2 VPNs
- Transparent LAN Service
- Multicast networks



Seguridad, Gobierno, Conectividad en general

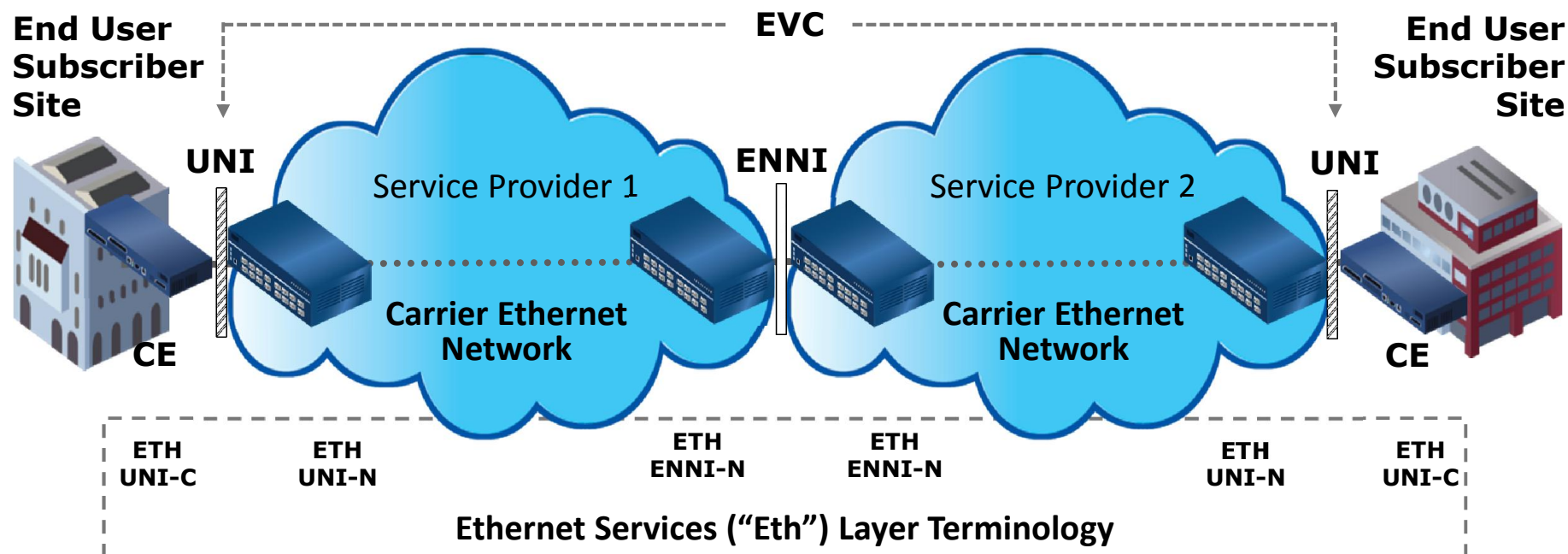
## E-Tree Service para crear:

- Rooted multi-point L2 VPNs
- Broadcast networks
- Telemetry networks



Dedicated Internet Access (DIA)

# Arquitectura Carrier Ethernet

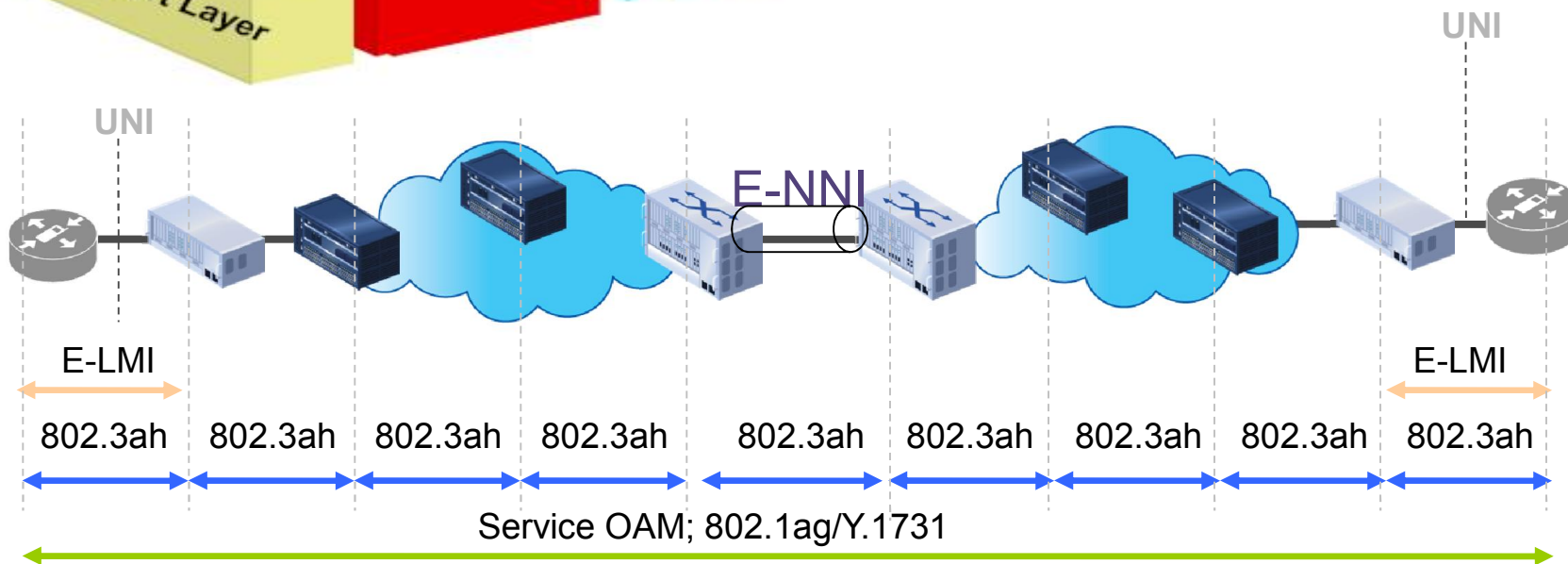
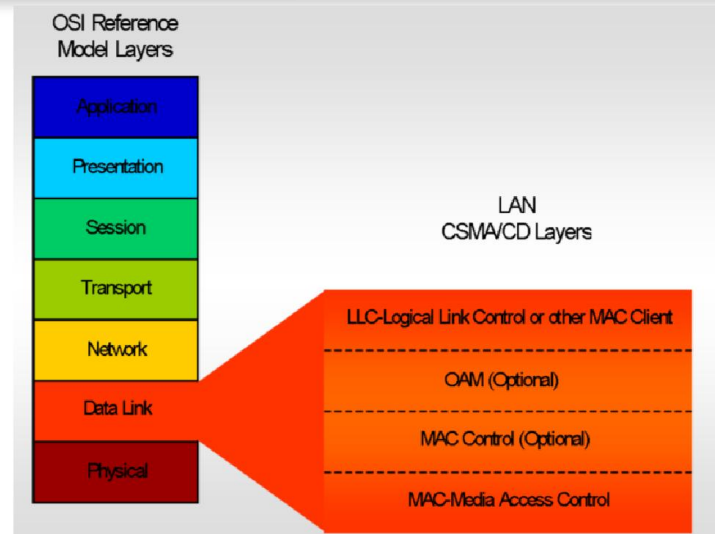
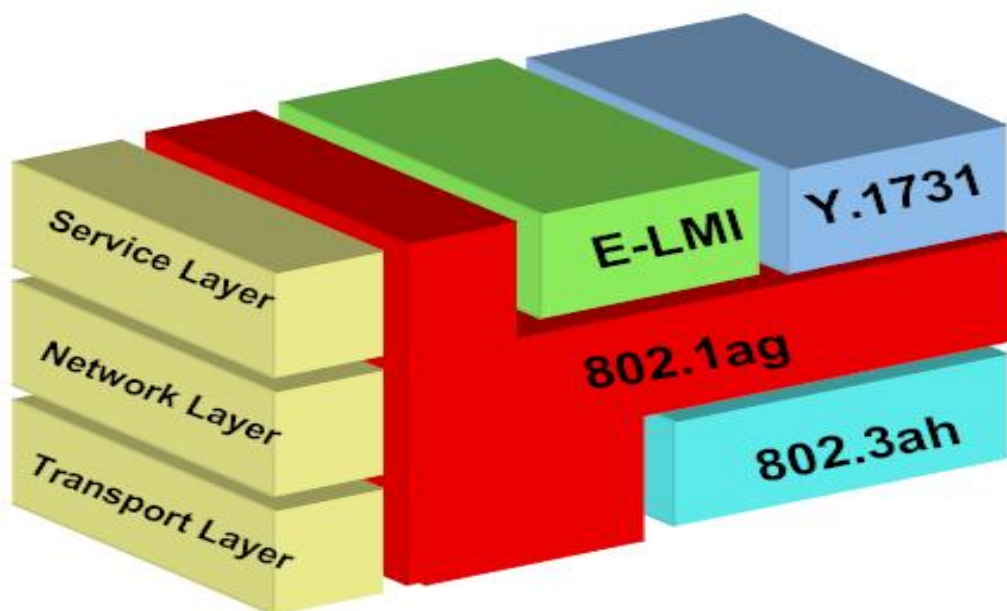


**EVC:** Ethernet Virtual Connection  
**UNI:** User Network Interface.  
**UNI-C:** UNI customer-side processes  
**UNI-N** UNI network-side processes  
**ENNI:** External Network to Network Interface; the physical demarcation point.  
**ENNI-N:** ENNI Processes

- Visibilidad **a través** de las redes de otros carriers, no **dentro** de sus redes.
- End-to-End OAM basado en estándares
  - Detección de fallas, Verificación y Aislamiento en cualquier nivel
  - Notificación al cliente en caso de degradación del servicio
  - Verificación de PM (Performance Monitoring) y SLA con CoS
- Administración
  - Configuración de administración
  - Recolectar PM

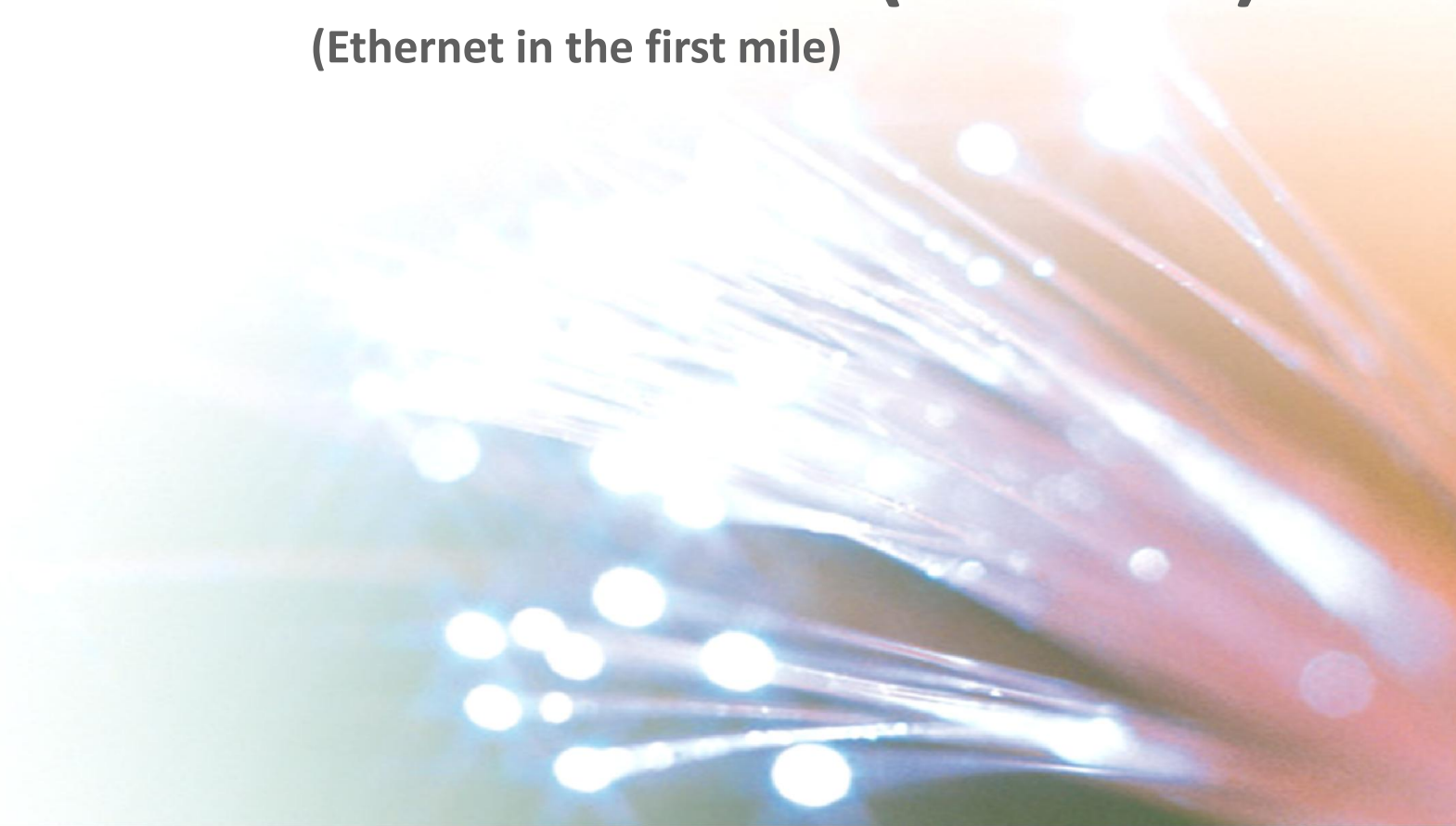
- Point-to-Point **Link OAM** (802.3ah)
- End-to-End Service **Connectivity Fault OAM** (802.1ag)
- End-to-End Service **Performance Monitoring** (Y.1731)

# IEEE / ITU - OAM



# Point-to-Point Link OAM (802.3ah)

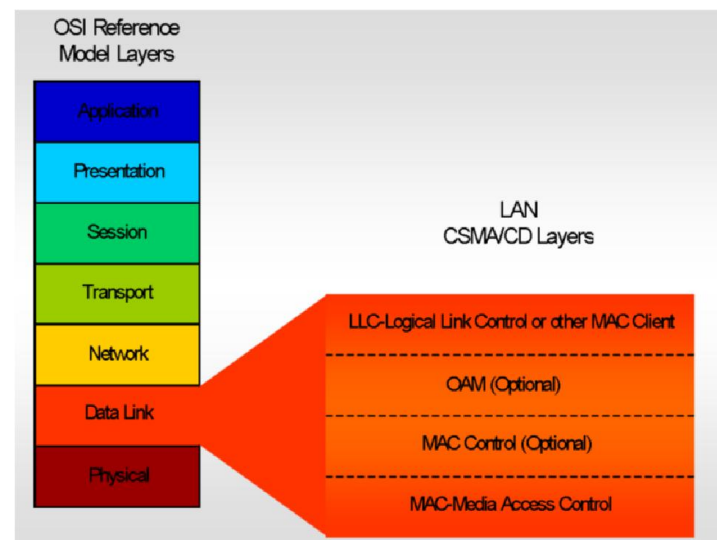
(Ethernet in the first mile)



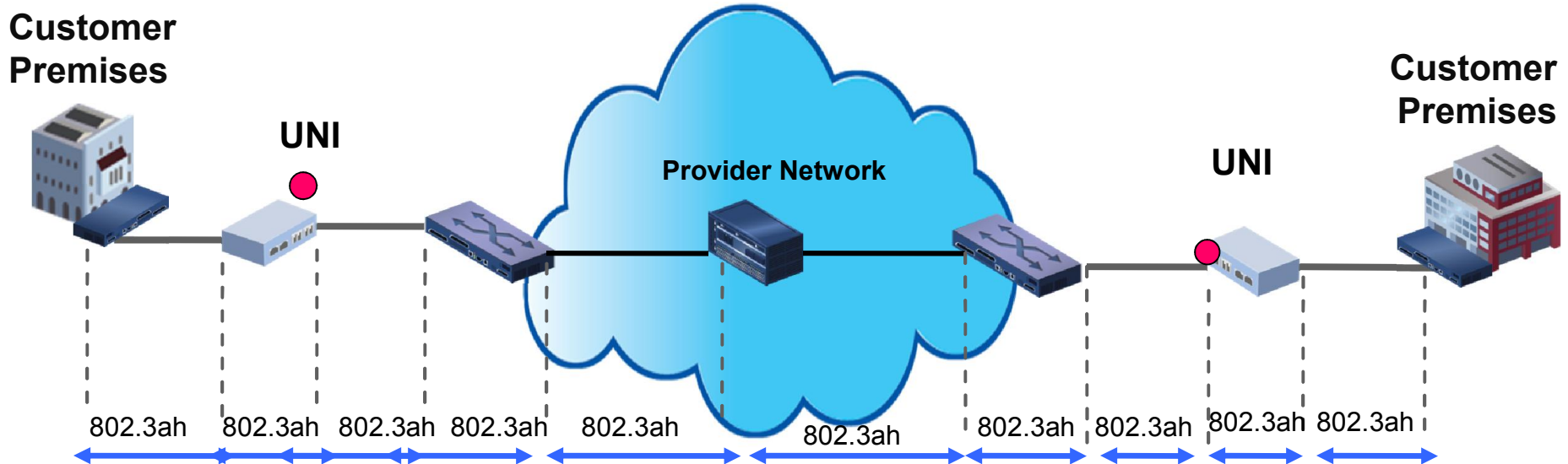
# Link OAM (IEEE 802.3ah, Clause 57)



- Provee mecanismos útiles para 'monitoring link operation' tales como:
  - Discovery & Link Monitoring
  - Indicación remota de falla
  - Control remoto de Loopback
- A veces reconocido como Ethernet OAM o más comunmente EFM (Ethernet First Mile).
- Define una sub-capa OAM.
  - Pensada para point-to-point IEEE 802.3 links
  - Utiliza marcos de 'Protocolo Lento' OAMPDUs **which are never forwarded by MAC clients**
  - Estandarizado: IEEE 802.3ah, clause 57 (now in 802.3-2005)

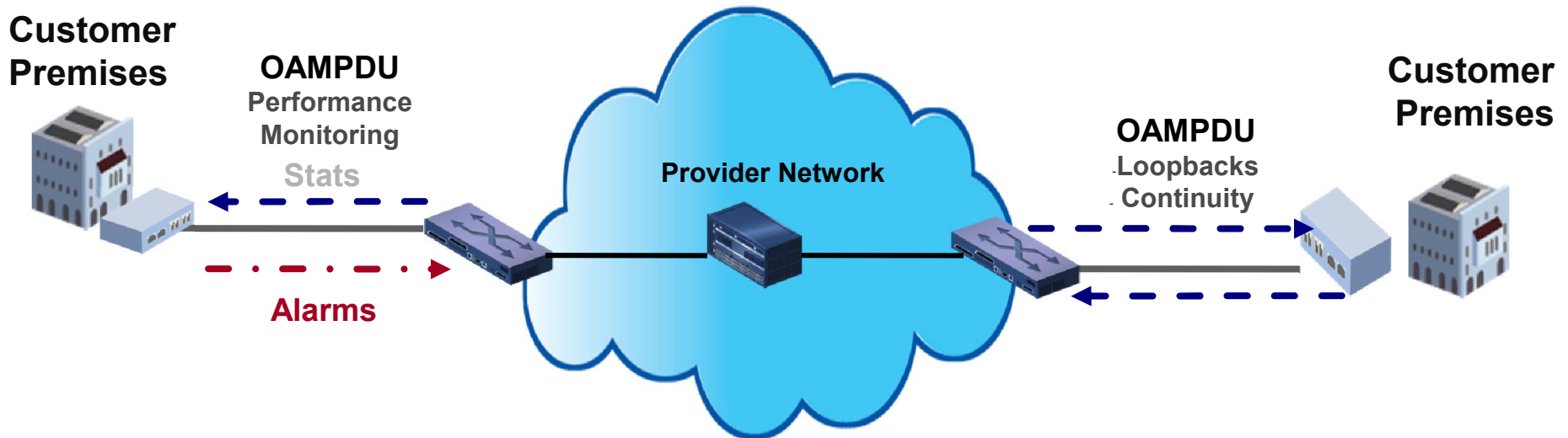


# 802.3ah Link OAM



- ⌘ IEEE 802.3ah – Por link de red física(point-to-point)
- ⌘ Diseñado para 1st Mile/Single Hop Links (Transport Layer)
- ⌘ Usualmente Provide Edge (PE) a Customer Edge (CE)
- ⌘ No se propaga más allá del link
- ⌘ Utilizado para solucionar problemas en links de red

# 802.3ah Link OAM



## Funciones clave:

- **Descubrimiento:** Detecta los puntos finales de un link y sus capacidades OAM
- **Indicación remota de falla:** Permite a un punto final informar al resto luego de haber detectado una falla (Dying Gasp, falla de link, eventos críticos)
- **Loopback Remoto:** se usa para poner el puerto remoto en modo loopback
- **Monitoreo Remoto:** Allows near and far-end statistics w/threshold alarms

- **AKA – Ethernet en la primera o última milla (First/Last Mile)**
- **Acceso Metroethernet con OAM a torres de telefonía celular**
- **Entrega gestión sin IP para nodos remotos entre distintos proveedores**
  - Equipos Cisco “hablan” con equipos Huawei, por ejemplo, etc
- **Registro y gestión de información crítica en el eventual fallo de un enlace**
  - Last Gasp/Dying Gasp
  - Link Failure
  - Critical Event
- **Punto a Punto (Direct Connection)**

# IEEE 802.1ag CFM

- Capacidades
  - Descubrimiento de camino
    - Protocolo Linktrace
  - Detección de falla
    - Protocolo de verificación de continuidad
  - Verificación de falla
    - Protocolo Loopback
  - Notificación de falla
    - Trap SNMP
  - Recuperación de falla
    - Protocolo Spanning Tree
    - G.8032, G.8031



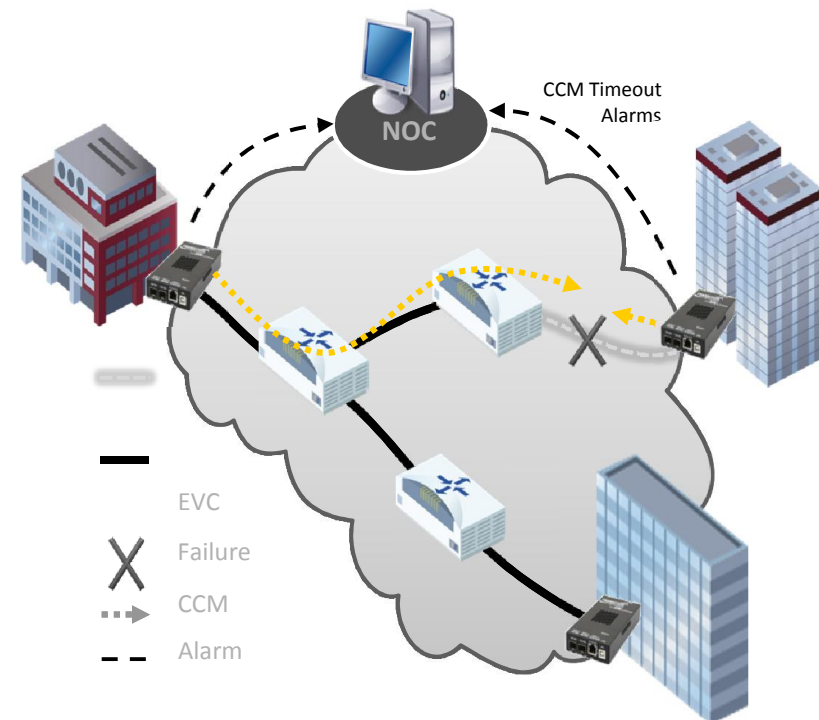
- 802.1ag (CFM) es Administración de falla y monitoreo de performance a través de múltiples redes de proveedores de servicios de punta-a-punta (UNI-to-UNI)
- Completa expansión de servicio E-Net entre ubicaciones de cliente
  - **Punto de demarcación UNI** (User-to-Network Interface) entre el cliente y el proveedor
  - **Punto de demarcación E-NNI** (External Network-to-Network Interface) entre el proveedor de servicios y acceso local de red de operadores de red
  - **EVC** (Ethernet Virtual Connection) Logical starting/ending point between (2) or more UNI's

# Mensajes CCM

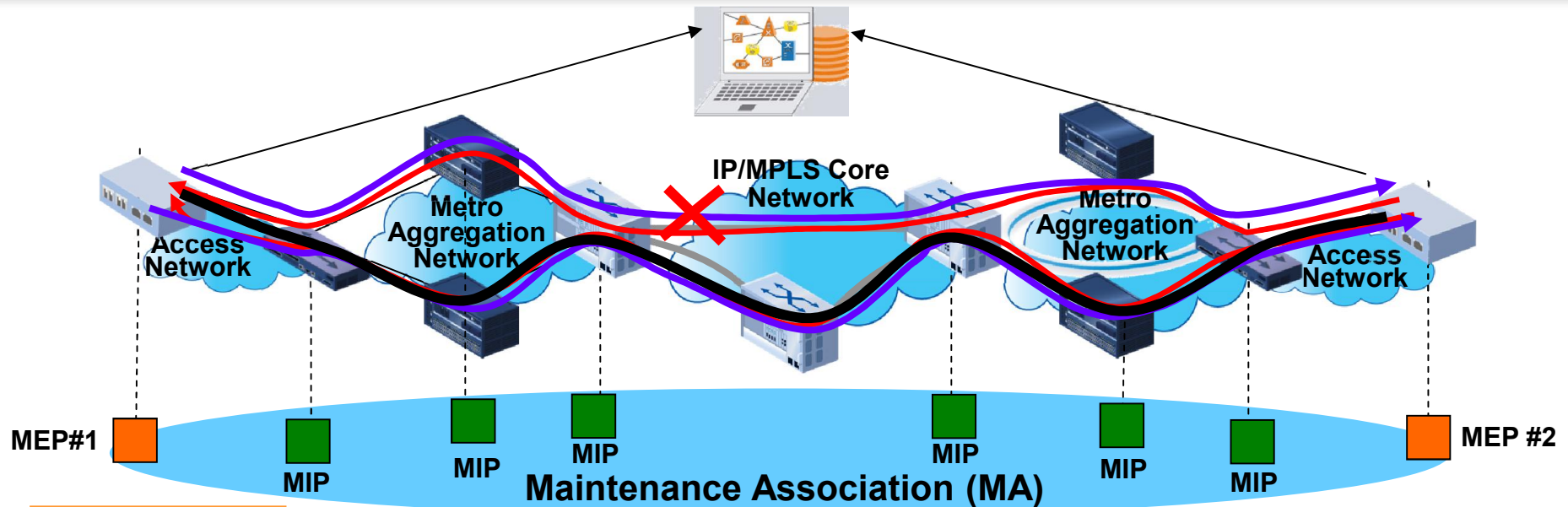
## Continuity Check Messages



- Para el reporte de actividad y detección de Fallas
- Connectivity Check Messages (CCMs) son mensajes periódicos usados para detectar la pérdida de continuidad dentro de un MA (Maintenance Association)
  - Cada MEP (Maintenance Entity Point) transmite CCMs a todos los otros MEPs del MA
  - Luego de la pérdida de 3 CCMs consecutivos se declara un defecto de continuidad



# Service Continuity Check



## MEP #1

CCMs sent every 10ms on working/protect paths  
Check for CCMs received from MEP #2 on working/protect paths

## MEP #2

CCMs sent every 10ms  
Check for CCMs received from MEP #1

## MEP #1

No CCMs received from MEP #2 within 30ms (3 x 10ms)

## MEP #1

Report CC fault to management system

## MEP #2

Report on CC fault if no CCMs are received from MEP #1 for 30ms

## MEP #1

Send CCMs with RDI flag set

## MEP #2

Remote alarm detected by received RDI  
Report alarm to management system

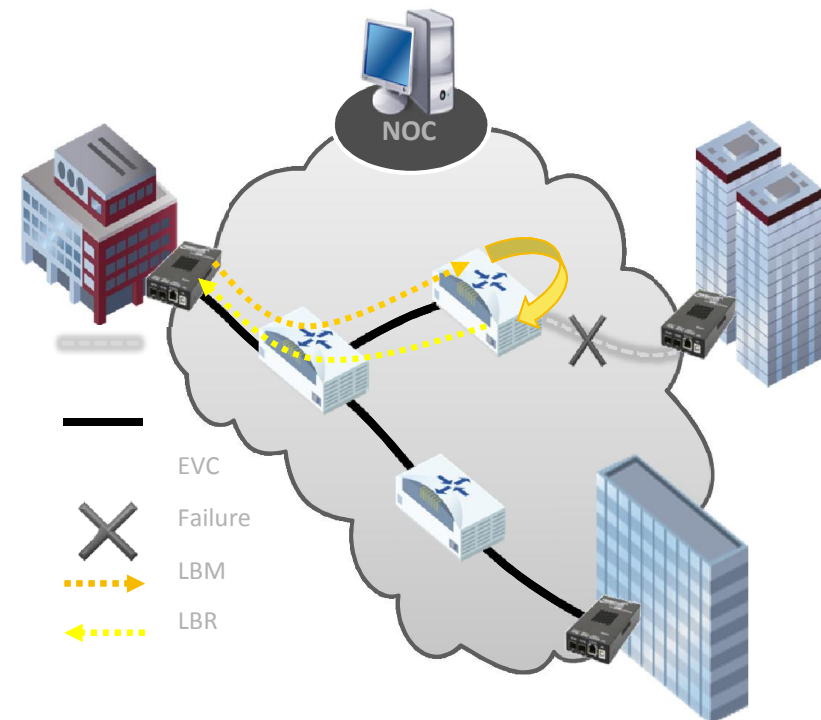
## MEP #2

Initiate protection switchover

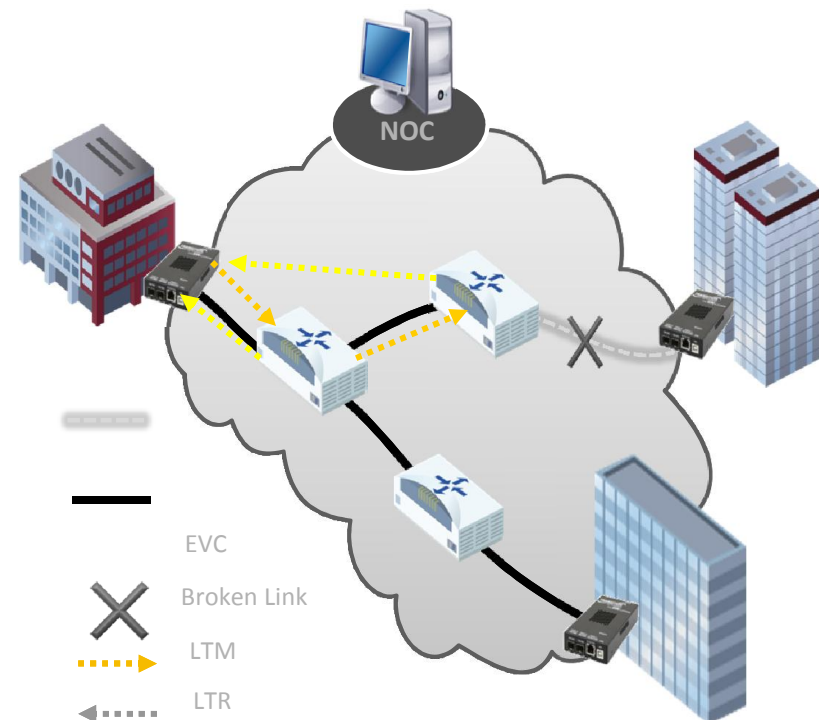
# Bucle Remoto (Loopback)



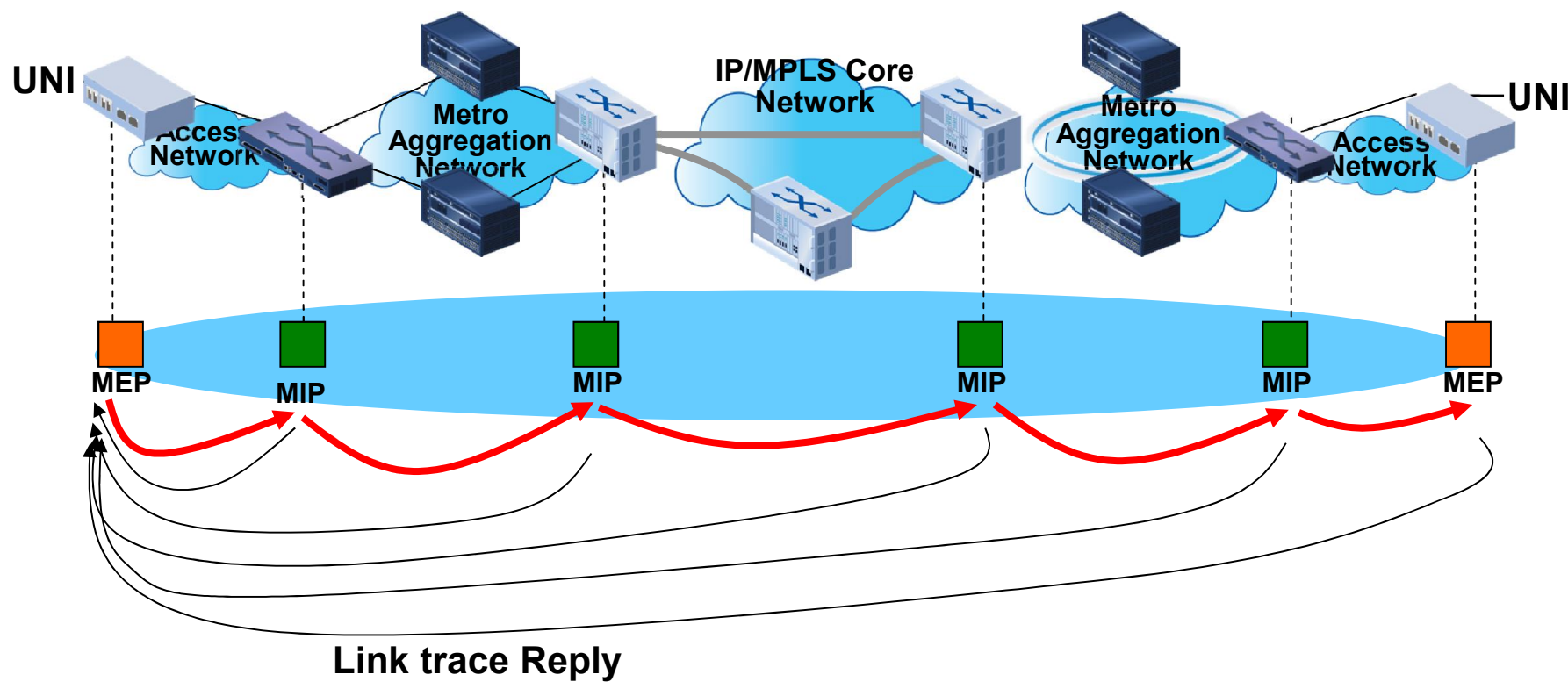
- Se opera desde de la cabecera para realizar controles o testeos de operación de la red
  - Permite medir performance (retardos-delay, paquetes desechados -dropped packets, rendimiento-throughput, etc.)
  - Muy útil para aislar y localizar fallas dentro de la red del operador
- Bucles a nivel de puerto son ideales para despliegue y puesta en marcha remota
  - Elimina o reduce la necesidad de enviar de técnicos al lugar



- Para localizar rápidamente la ubicación de una falla
- Sigue todo el recorrido, entre todos los puntos
  - Hop-by-hop
- Similar a la funcionalidad de IP Trace Route, pero sobre capa 2 en vez de capa 3



# Ethernet Link Trace



# ITU-T Y1731

## (Monitoreo de Falla y Performance )

- **Provee toda la funcionalidad de 802.1ag con capacidades de monitoreo de performance incluyendo:**
  - Pérdida de marcos, Delay y medidas de variación del Delay
- **Alineado técnicamente con IEEE 802.ag**
  - Introduce mediciones de performance para monitoreo SLA
- **Se expande en materia de notificación de falla y aislamiento**
  - ✓ Automatic Protection Switching (APS)
  - ✓ Ethernet Alarm Indication Signal function: ETH-AIS
  - ✓ Ethernet Test Signal function: ETH-TEST
- **ITU-T Y.1564**
  - Nueva validación de prueba multiservicio

- **Y.1731 entrega estadísticas de las transmisiones de tramas a velocidad de cable**
  - Frame Delay (FD)
    - Delay Measurement Messages (DMMs)
    - Delay Measurement Responses (DMRs)
  - Frame Delay Variance (FDV)
    - The maximum FD less the minimum FD
      - FD is an average measurement of delay
  - Frame Loss (FL)
    - Continuity Check Messages (CCMs)
      - Link Trace Messages (LTMs)
      - Link Trace Responses (LTRs)
  - Frame Loss Ratio (FLR)
    - Percentage of frames reaching destination

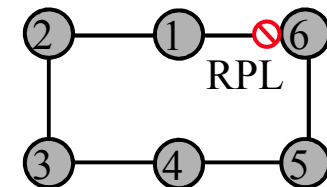
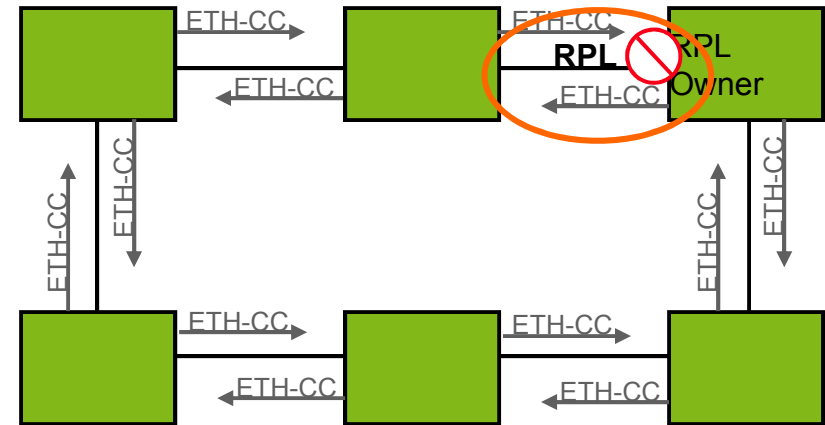
- **Precision Timing Protocol (PTP)**
  - Independiente de la capa física de Ethernet
  - Utiliza tramas/paquetes para transportar la información de temporización
  - Envía Time of Day (ToD) y Synch info
  - Puede ser afectado por los retardos y jitter de la red
    - Pero realiza ajustes automáticos para controlarlos
  - Converge luego de cierto de tiempo con información recogida de los puntos de datos
  - Ejecuta análisis estadísticos para determinar el retardo promedio y se corrige la temporización con precisiones del orden de los nanosegundos
  - **Es una característica clave para sincronizar transferencias entre torres de telefonía celular**

- Ethernet Ring Protection Switching (ERPS)
- Sub 50ms Recovery from an Ethernet Standard
- Protects Ethernet Rings from Link and Node failures
- Offers Ethernet SONET/SDH ring failover and deterministic performance
- Best part about G.8032 is that it is INDEPENDENT from all non-participating nodes
  - Works through any high-layer network topology without interfering
  - Passes transparently through SONET/SDH rings, OSPF, and all others
  - No other links between protected nodes need to participate for it to work!!

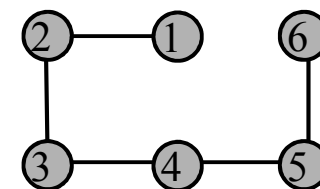
# Ring Idle State



- A. Physical topology has all nodes connected in a ring
- B. ERP guarantees lack of loop by blocking the RPL (link between 6 & 1 in figure)
- C. Logical topology has all nodes connected without a loop.
- D. Each link is monitored by its two adjacent nodes using ETH CC OAM messages
- E. Signal Failure as defined in Y.1731, is trigger to ring protection
  - Loss of Continuity
  - Server layer failure (e.g. Phy Link Down)



Physical topology

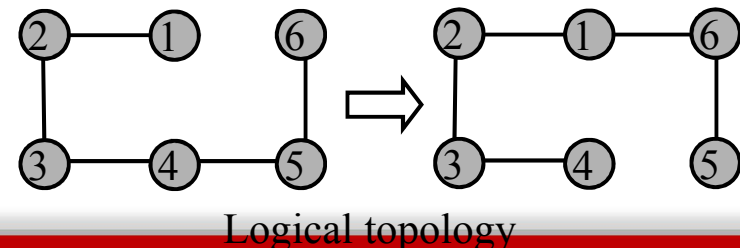


Logical topology

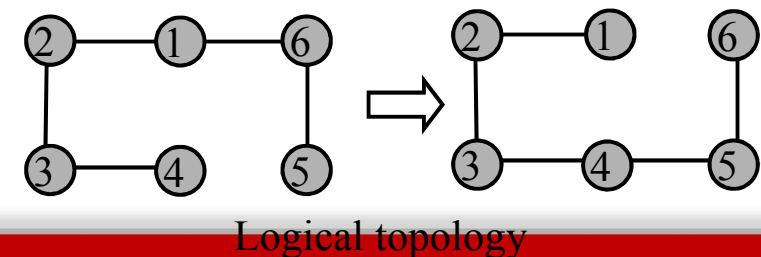
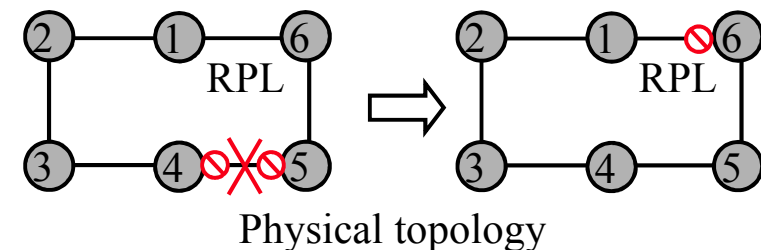
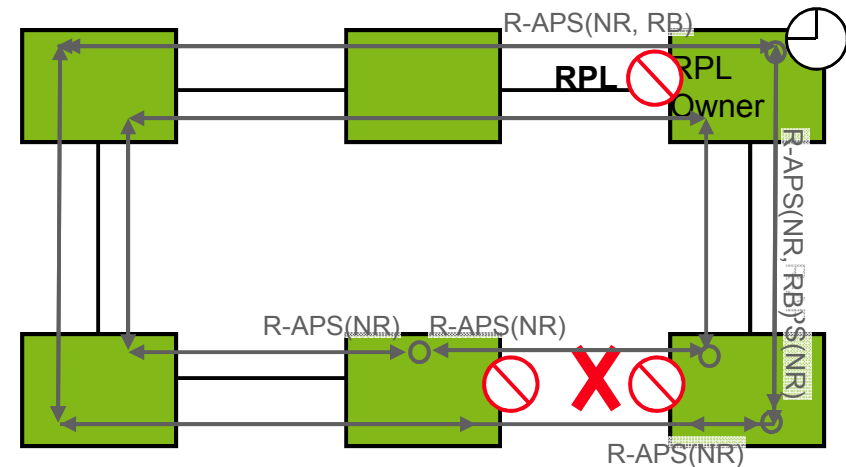


**TRANSITION**  
NETWORKS®

- 



- A. When the failed link recovers, the traffic is kept blocked on the nodes adjacent to the recovered link
- B. The nodes adjacent to the recovered link transmit R-APS(NR) message indicating they have no local request present
- C. When the RPL Owner receives R-APS(NR) message it Starts WTR timer
- D. Once WTR timer expires, RPL Owner blocks RPL and transmits R-APS (NR, RB) message
- E. Nodes receiving the message – perform a FDB Flush and unblock their previously blocked ports
- F. Ring is now returned to Idle state



- Servicio de transporte sin estándar MEF
- Interoperabilidad limitada de SOAM entre vendedores de equipamiento (equipo de Accés y Edge) – ataduras a un vendedor particular
- Ingeniería de tráfico compleja/difícil gestión y solución de problemas
- ASICs customizados/procesadores caros
- CAPEX >40% en comparación a equipamiento Provider Bridge
- Mayores costos de contrato de soporte
- Usualmente requiere mayor espacio de rack o piso, mayor consumo y necesidad de enfriamiento

## Simplicidad vs Complejidad

Paso 1: Configurar EVPL en la interfaz de ingreso  
UNI/NNI (definir SVLAN)

Paso 2: Configurar EVPL en la interfaz de egreso  
UNI/NNI (definir el mismo SVLAN)

Paso 3: Listo!

Paso 1: Configurar direcciones IP en todos los Provider Edge (PE) y en todos los Provider Routers

Paso 2: Configurar protocolos IGP (por ej. OSPF, BGP, etc) en todas las interfaces

Paso 3: Configurar LDP en todas las interfaces de núcleo

Paso 4: Configurar una sesión LDP targeted (tLDP) entre los routers PE1 y PE2 para señalar la VPN designada a usar

Paso 5: Configurar los mecanismos de recuperación/caminos alternativos (Global path protection, etc)

Paso 6: Activar MPLS globalmente en todo

Paso 7: Listo!

# Equipos CE 2.0



- Familia S3280 e Indura



- Converge™ EMS



Transition Networks Converge™ EMS es un administrador de recursos y servicios estandarizado y completamente integrado para servicios MEF CE 2.0

# Productos de Carrier Ethernet



## Especificaciones:

- ITU G.8031/G.8032
- IEEE 1588v2
- IEEE 802.3ah/802.1ag
- ITU Y.1731
- VLAN with Q-in-Q
- IPv4 and IPv6
- SNMP v1, v2c, v3
- Multi-COS
- Soporta Jumbo Frame
- Temperatura operacional extendida
- Fuentes de alimentación redundantes intercambiables



# Producto destacado – Industria



- Certificación S3280 CE 2.0



- E-LINE

– EPL / EVPL



- E-LAN

– EP-LAN / EVP-LAN



- E-ACCESS

– ACCESS EPL / ACCESS EVPL



# S3280 NID e Indura



- Las especificaciones avanzadas inclu

- Dual IPv4 & IPv6 Stack
- IEEE 802.1ag Service OAM
- Monitor de rendimiento ITU Y.1731
- Ubicación de banda ancha por EVC/VLAN
- Color aware QoS
- SSH/SSL
- RADIUS/TACACS+
- ITU G.8031 & G.8032
- IEEE 1588v2



- Alimentación AC triple y DC redundante
- High AC and DC Power
- IEC 61850
- Rango extendido de temperatura operacional
- La familia S3280-TST agrega
  - Generación de pruebas SAT
  - Por puerto / VLAN loopback

- Configuration
  - 4 10G SFP+ ports
    - Also operate at 1G
- High Level Feature Overview
  - SyncE & 1588v2
  - SNMP v1, v2c & v3
  - IPv6
  - VLAN with Q-in-Q
  - Bandwidth allocation
  - QoS
  - 802.3ah, 802.1ag, Y.1731
  - Ring protection (G.8032v2)
- Power
  - Hot swappable internal pwr supplies
  - DC (40 – 56VDC)
  - AC (100-240VAC)
- Environmental
  - 0C to 55C constant temp (TBD)
  - -20C to 65C short term temp (TBD)
  - 1RU height, 19" rack mountable



Same Features and Interface as S3280 Product

- Configuration
  - 12 100/1000 SFP ports
  - 2 10G SFP+ ports
- High Level Feature Overview
  - SyncE & 1588v2
  - SNMP v1, v2c & v3
  - IPv6
  - VLAN with Q-in-Q
  - Bandwidth allocation
  - QoS
  - 802.3ah, 802.1ag, Y.1731
  - Ring protection (G.8032v2)
- Power
  - Hot swappable internal pwr supplies
  - DC (40 – 56VDC)
  - AC (100-240VAC)
- Environmental
  - 0C to 55C constant temp (TBD)
  - -20C to 65C short term temp (TBD)
  - 1RU height, 19" rack mountable



Same Features and Interface as S3280 Product

- Configuration
  - 24 100/1000 SFP ports
  - 4 10G SFP+ ports
- High Level Feature Overview
  - SyncE & 1588v2
  - SNMP v1, v2c & v3
  - IPv6
  - VLAN with Q-in-Q
  - Bandwidth allocation
  - QoS
  - 802.3ah, 802.1ag, Y.1731
  - Ring protection (G.8032v2)
- Power
  - Hot swappable internal power supplies
  - DC (40 – 56VDC) + or -
  - AC (100-240VAC)
- Environmental
  - 0C to 55C constant temp (TBD)
  - -20C to 65C short term temp (TBD)
  - 1.5RU height, 19" rack mountable



Same Features and Interface as S3280 Product

# MUCHAS GRACIAS POR ASISTIR A LA PRESENTACION !!

**Ing. Javier A. Ouret**

**[javier.ouret@transition.com](mailto:javier.ouret@transition.com)**

**Ing. Juan Pablo Bizantino**

**[juanb@transition.com](mailto:juanb@transition.com)**

