

CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA



Ing. Eduardo Sposato
Ing. Claudio Saez

Junio 2020

7. Definición de las normativas del IEEE e ITU-T para L2VPN con EoSDH

CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA



Ing. Eduardo Sposato
Ing. Claudio Saez

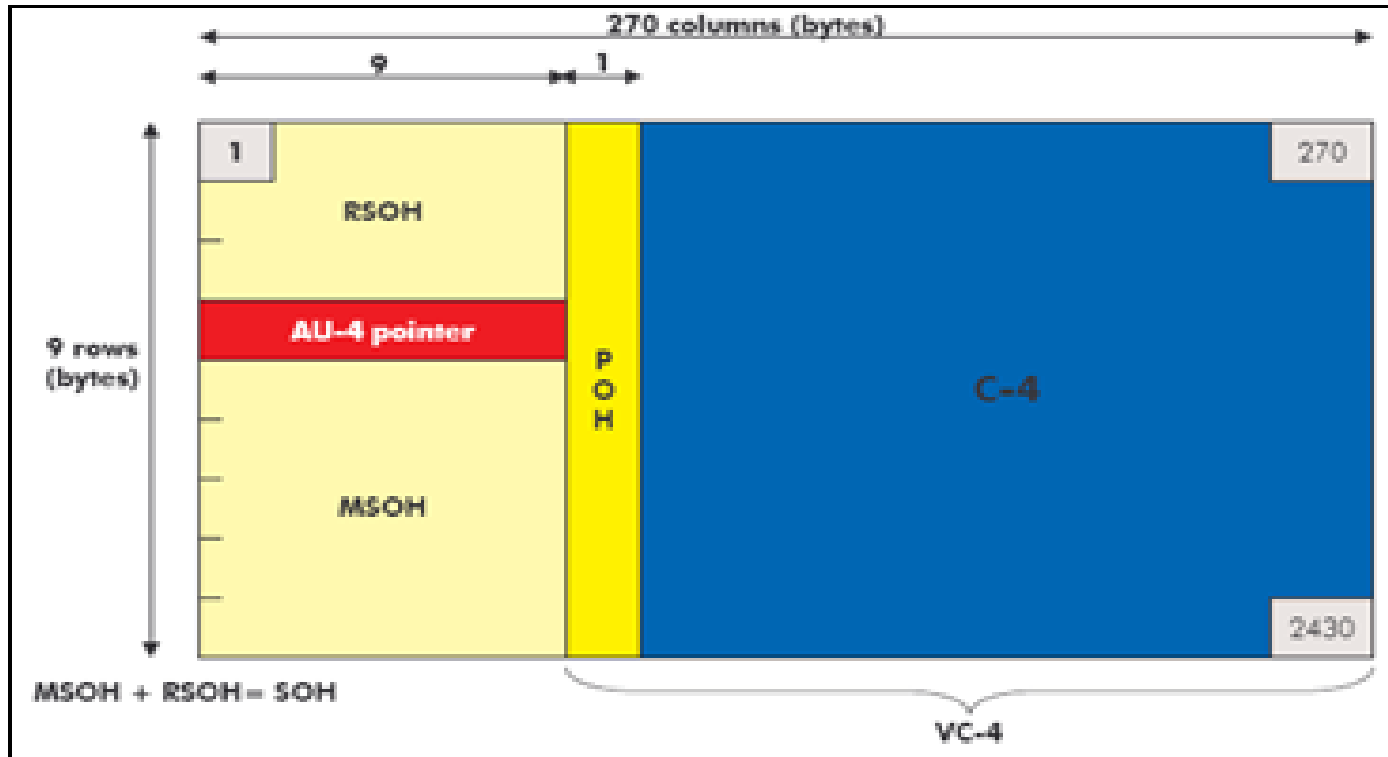
Junio 2020

Transporte Multimedial mediante Nodos Multiservicios con tecnología de L2VPN EoSDH

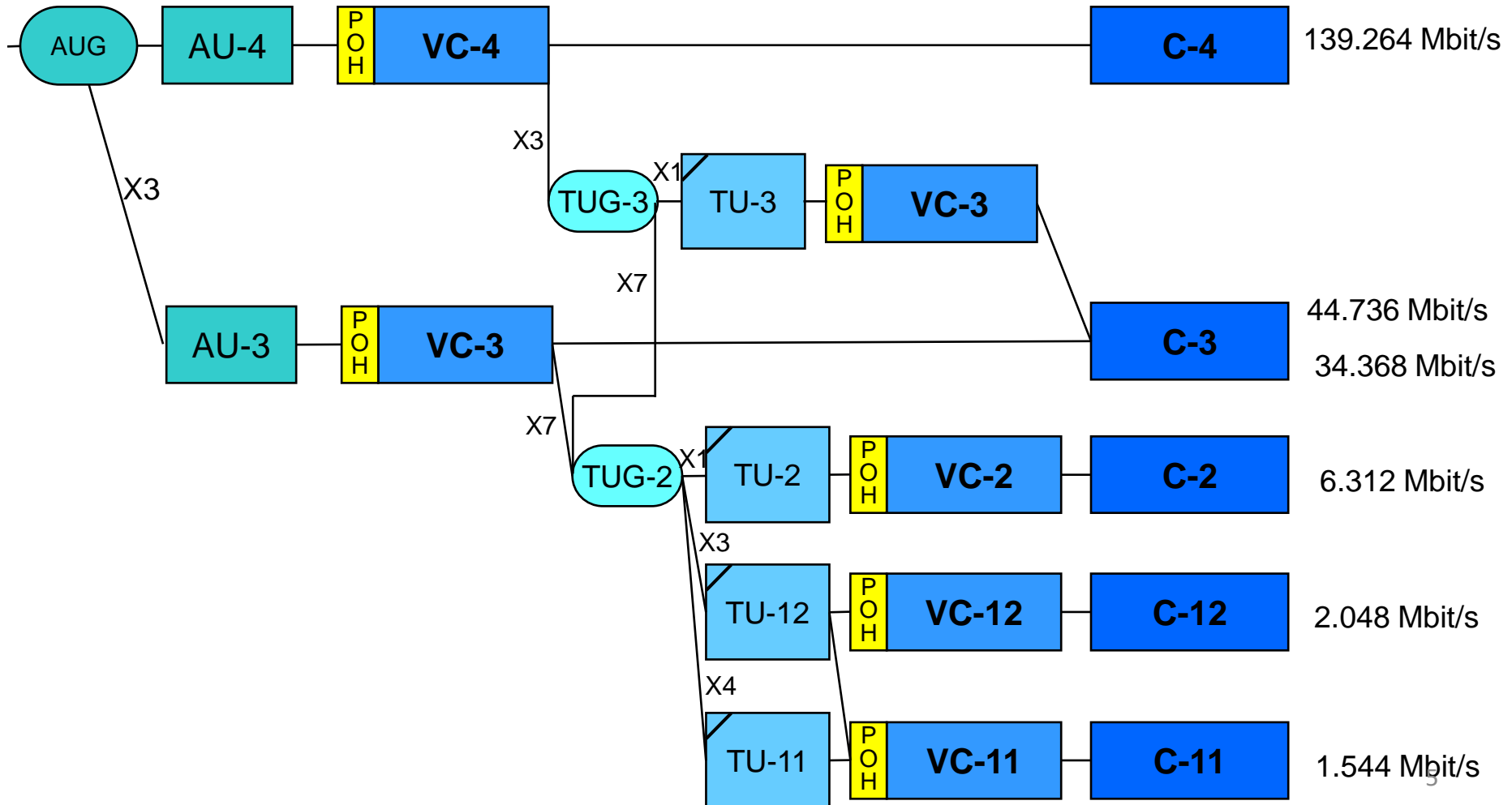
Jerarquías SDH ITU-T G.707

Trama SDH	Velocidad de Línea (Mbps)	Acrónimo
STM-0 *	51.84	52M
STM-1	155.520	155M
STM-4	622.080	622M
STM-16	2.048.320	2,5 G
STM-64	9.953.280	10G
STM-256 **	39.813.120	40G

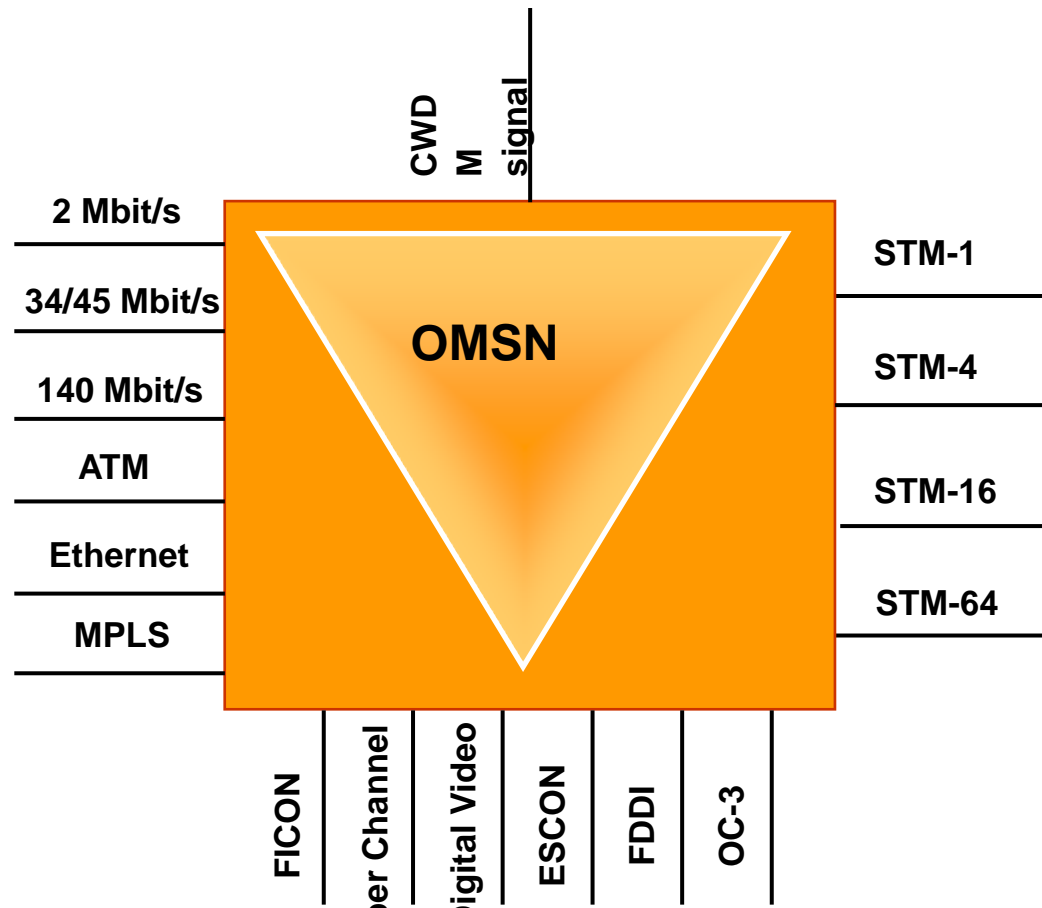
Estructura de la trama SDH



Proceso de Mapeo y Multiplexado (UIT-T G.707)



Nodos Multiservicios



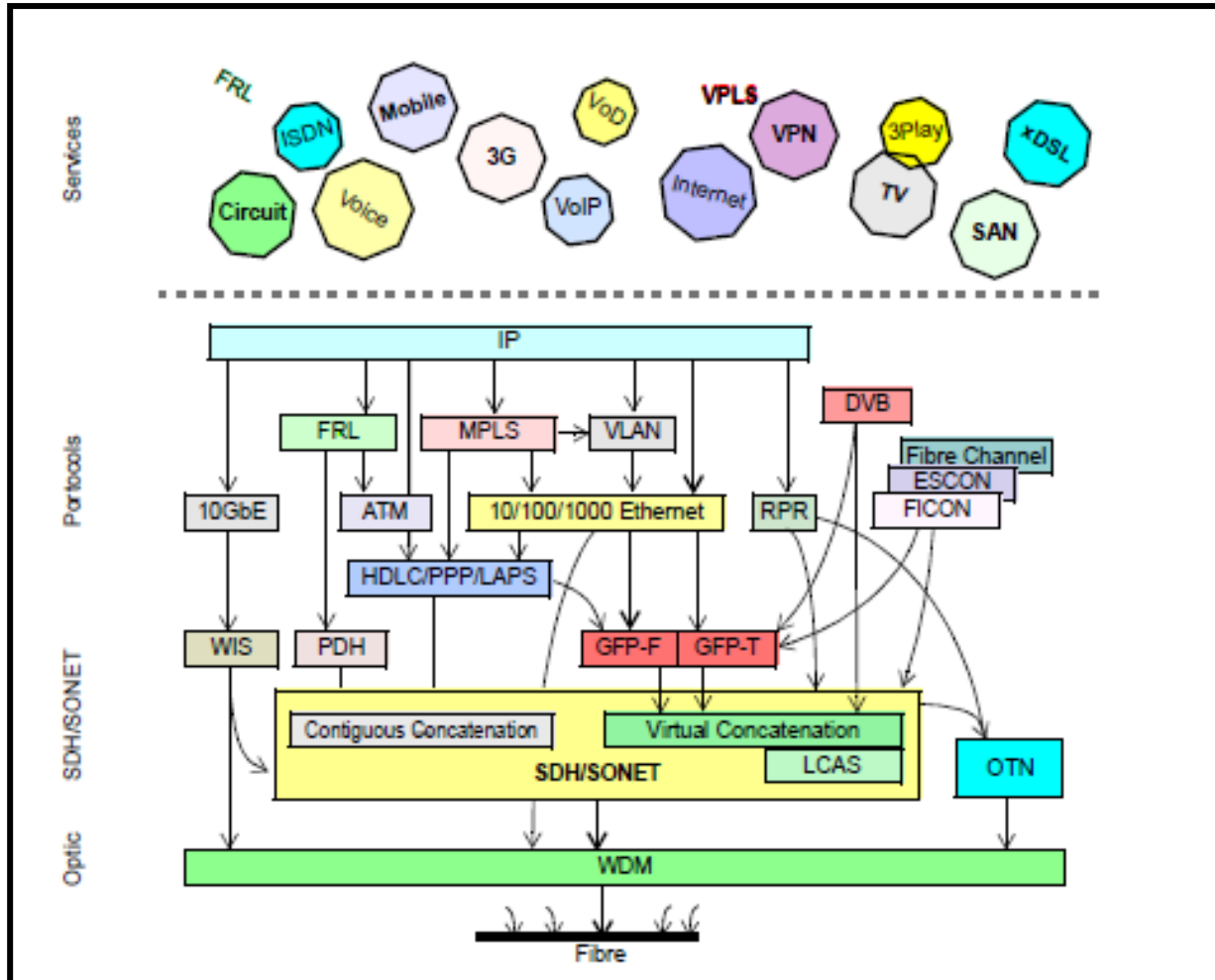
Transporte Multimedial mediante Nodos Multiservicios:

- La **tendencia actual es que todo tipo de servicio (voz, datos, etc.), sean paquetizados sobre datagramas Ip**, y según el MEF, dentro de la **Carrier Ethernet**, que puede **ser transportadas sobre distintas tecnologías**, entre ellas mencionamos la de **Ethernet Sobre SDH (EoSDH)**, empleando las **tramas provistas por SDH-NG**, con su **protocolo de nivel 2**, ya mencionado como **GFP** y el **protocolo de nivel físico**, que arma los grupos de **Concatenación Virtual (VCAT/ VCG)**, llamado **LCAS**.
- Las otras tecnologías, **proviene del mundo de los datos y de Internet** y se conocen dentro de **Carrier Ethernet**, como **EoMPLS**, las cuales pueden o no usar la **trama física** con soporte **SDH-NG**.
- Nosotros en principio nos referiremos exclusivamente a la **EoSDH**.
- El transporte de **los paquetes Ip** según la **Carrier Ethernet**, podrán mapearse sobre **Ethernet**, pero hay otras posibilidades distintas:

Transporte Multimedial mediante Nodos Multiservicios:

- El **vínculo físico**, podrá ser **Fibra Óptica, Cable Coaxil o Inalámbrico**, sobre este vínculo se podrán aplicar otras tecnologías de transporte como **Fibra Oscura (Dark Fiber)**, o **Redes de transporte Ópticas (OTN)**, aplicando la tecnología **DWDM**, que veremos que se suele emplear con velocidades superiores a 10 Gbps.
- Para transporte Ip sobre tramas de **10 GBETH**, el mapeo se hará sobre una **estructura que se conoce como WAN Interface Sublayer (WIS)** y desde allí va a SDH ó a trama óptica de la OTN.

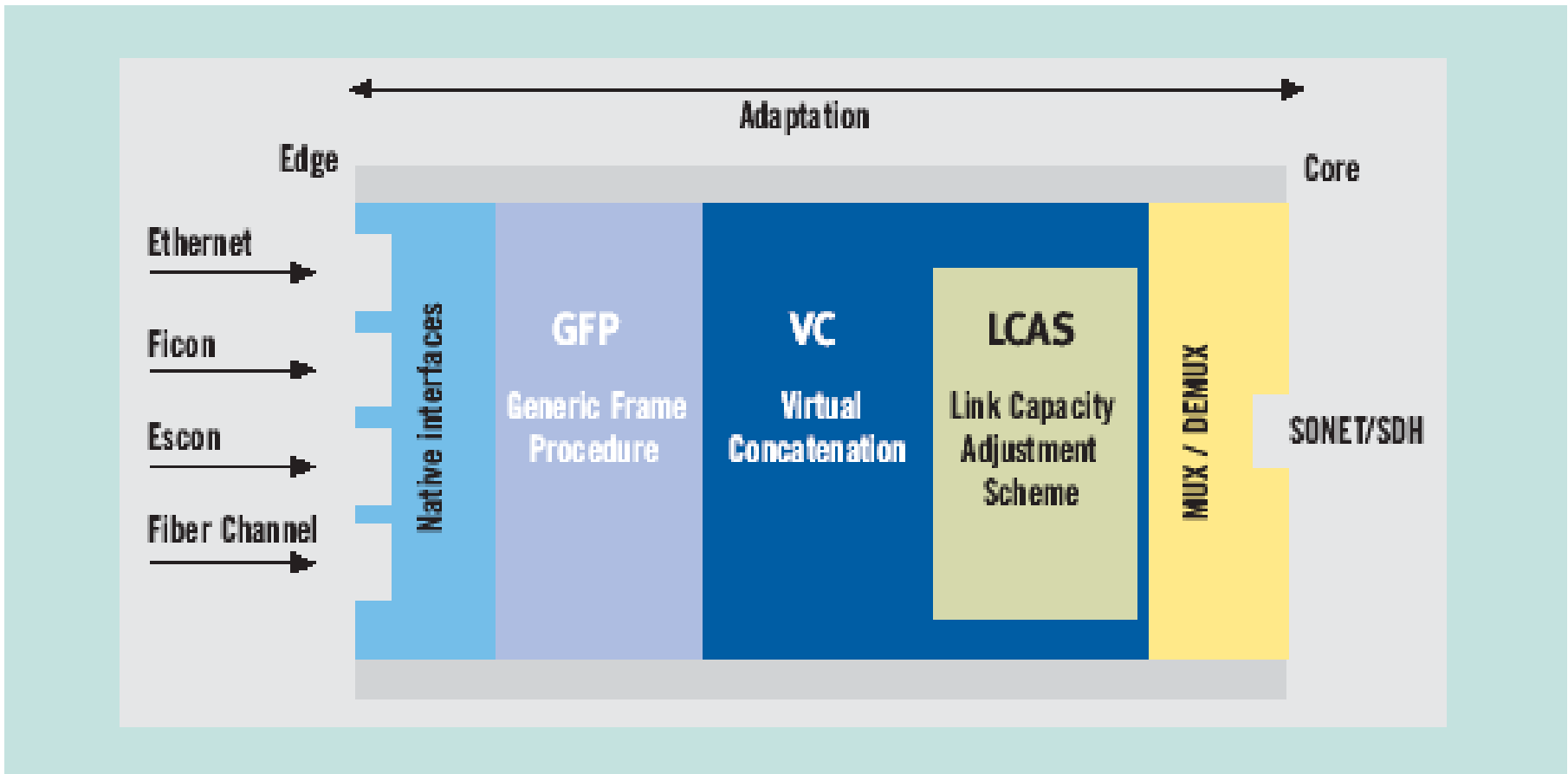
Aplicaciones de la SDH-NG



Protocolos asociados al Transporte de Ethernet sobre SDH (EoSDH):

- Toda la **información multimedial paquetizada** sobre los **datagramas Ip**, han de ser transportados por los **bytes del Payload** de la **trama SDH-NG**.
- Para lograr esto, por un lado se necesita **equipar a los MSN**, con placas para **mapear datos (Ethernet, MPLS y/o ATM) sobre SDH**, mediante el desarrollo de un protocolo interno, conocido como **Generic Framing Procedure (GFP)**, especificado por el **UIT-T**, en la norma **G.7041**, que trabaja sobre **capa 2 del modelo OSI**.
- Por otro lado es importante, el gran avance de la **Concatenación Virtual**, como reemplazo de la **Concatenación Contigua**, ya que esta permite armar los **servicios tunelizados**, con más eficiencia y **menor desperdicio de Ancho de Banda**.
- Para ello se arma el grupo de **concatenación VCAT/VCG**, mediante **Miembros (Members)**, que son los **VC-n a concatenar**.
- La norma que rige la **Concatenación Virtual** se define en la **UIT-T G.707**.
- La ventaja respecto de la **Concatenación Contigua**, que es solo **Punto a Punto**, está en que puede armarse con contenedores elegidos en las distintas direcciones del anillo, según capacidad disponible

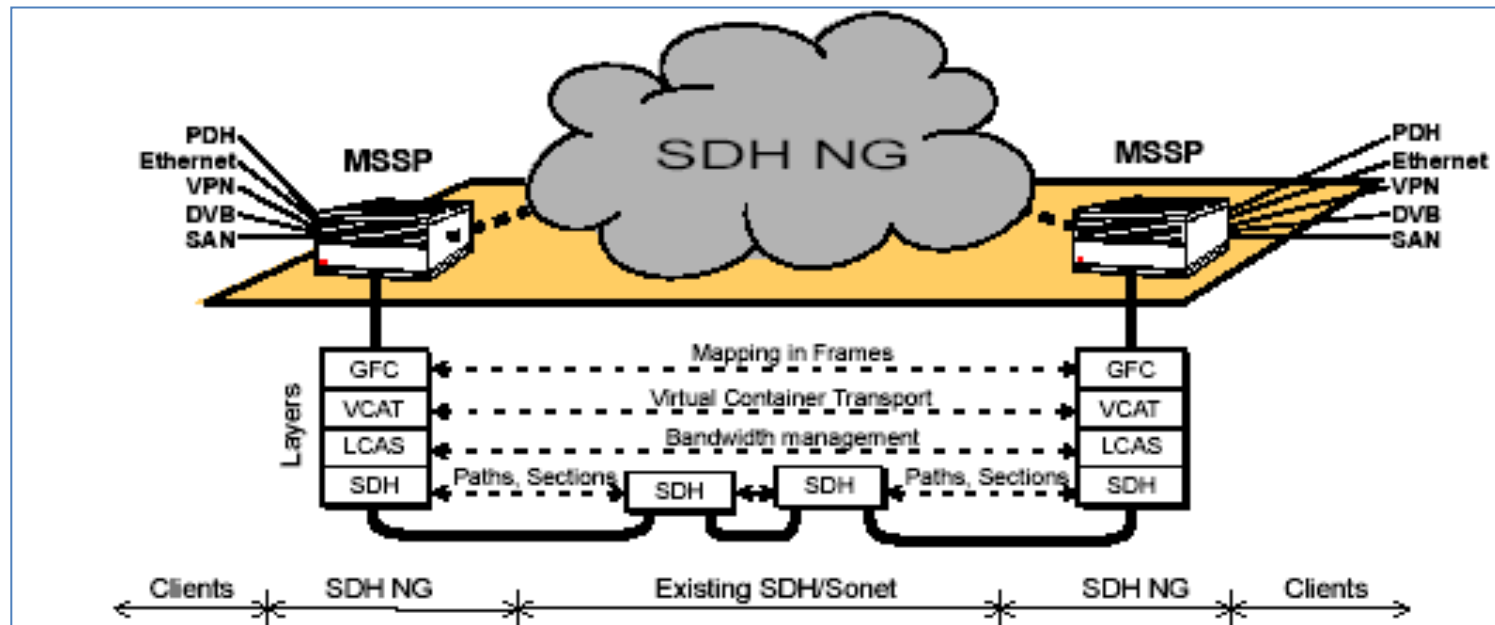
Protocolos asociados al Transporte de Ethernet sobre SDH (EoSDH)



Protocolos asociados al Transporte de Ethernet sobre SDH (EoSDH):

- Los **miembros** participantes de la **Concatenación Virtual**, se controlan por medio del **protocolo de capa 1** del **modelo OSI**, conocido como **Link Capacity Adjustment Scheme (LCAS)**, que está definido en la norma del **ITU-T G.7042**.
- Algunas implementaciones para transportar datos sobre SDH, emplean el **protocolo de capa 2** conocido como **Link Access Protocol (LAPS)**, definido en la **ITU-T X.86**, similar al **HDLC**, pero es muy básico **respecto del GFP**, ya que entre otras desventajas no ofrece un buen chequeo y corrección de errores.
- **GFP (Generic Framing Protocol)**
 - Como ya comentamos, definida en la **UIT-T** con la norma **G.7041**, es un procedimiento de **encapsulado robusto y estándar**, para el transporte de datos paquetizados, sobre SDH.
- **VCAT/ VCG (Virtual Concatenation Group)**
 - Definida por **UIT-T** en la norma **G.707**, es un mecanismo para asignar en forma granular (**desde VC-12**), **tamaños de Ancho de Banda**, más que provisión de **Ancho de Banda exponencial** como es el caso de la **Concatenación Contigua**.
 - Con ello vemos que **VCAT es más flexible y eficiente**.

Protocolos asociados al Transporte de Ethernet sobre SDH (EoSDH):



Concatenación de cargas de las tramas SDH

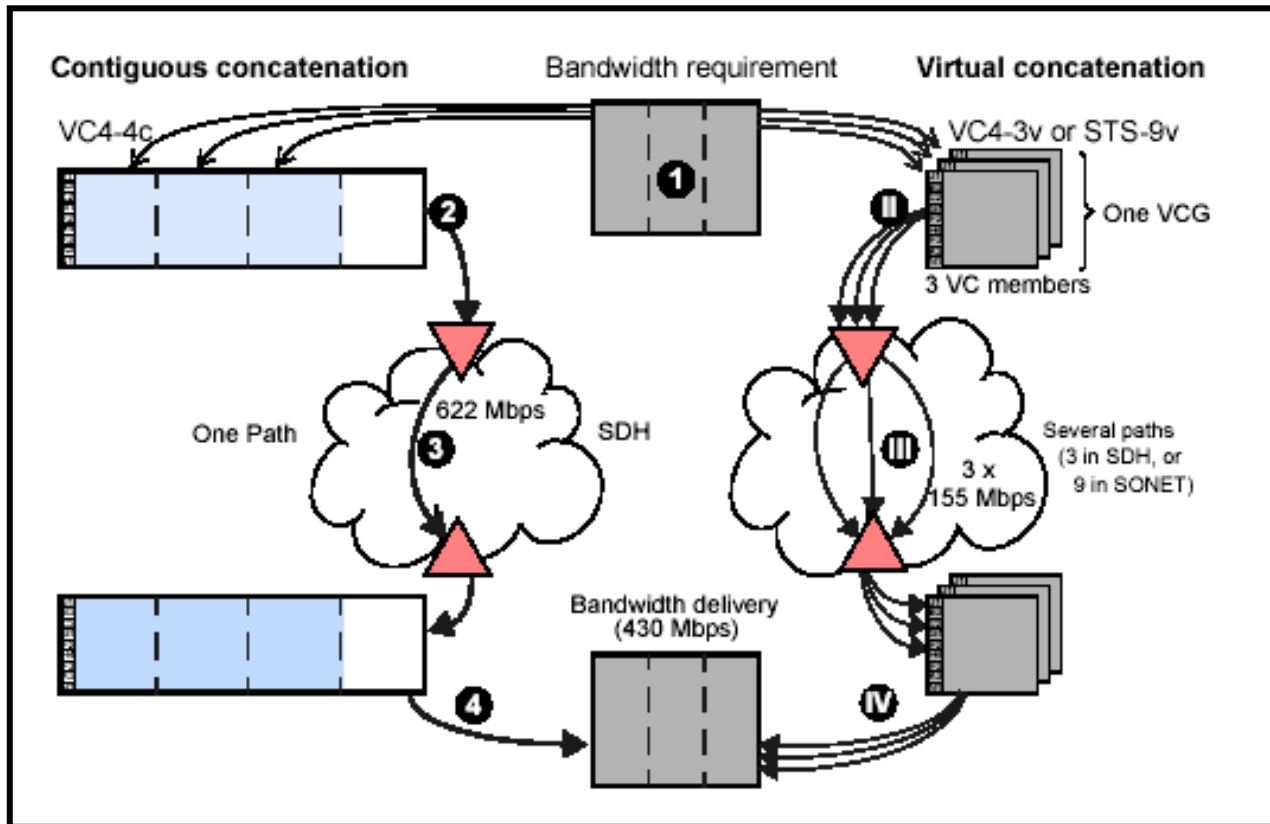
- ❑ **Concatenación** es el proceso de sumar el Ancho de Banda de X contenedores del mismo tipo, en un contenedor mas grande, aumentando el Bit Rate.
- Hay dos métodos de concatenación:
 - 1.- **Concatención Contigua (Contiguous concatenation)**, crea contenedores grandes que no pueden ser divididos en pequeñas piezas durante la transmisión.
 - La **Concatenación Contigua** parte de concatenar **VC-4-4c**, lo que hace que su granularidad sea poco eficiente.

Concatenación Virtual (Virtual Concatenation)

2. Concatenación Virtual (Virtual Concatenation):

- Transporta **Contenedores Virtuales (VCs)**, los cuales se agregan en los puntos extremos, del trayecto de transmisión.
- Para ello, las funcionalidades de concatenación solo se necesitan en los nodos equipos extremos del trayecto.
- En la figura, vemos cuanto más eficiente es la Concatenación Virtual vs. La Concatenación Contigua.
- Se la designa como **VC-n-Xv**, en donde n= 12, 3 y 4, y Xv, indica que la carga está concatenada en forma Virtual.
- La Concatenación Virtual, ofrece granularidad mucho mas baja que la contigua, ya que podemos concatenar cargas a partir de VC-12.
- Se puede **concatenar en forma Manual**, y luego habilitar el protocolo de Link **Access Control Scheme (LCAS)**, definido en la **ITU-T G.7042**.

Ejemplo de Concatenación virtual vs. Continua



Concatenación Virtual (VCn-Xv) vs. Concatenación Contigua (VCn- Xc)

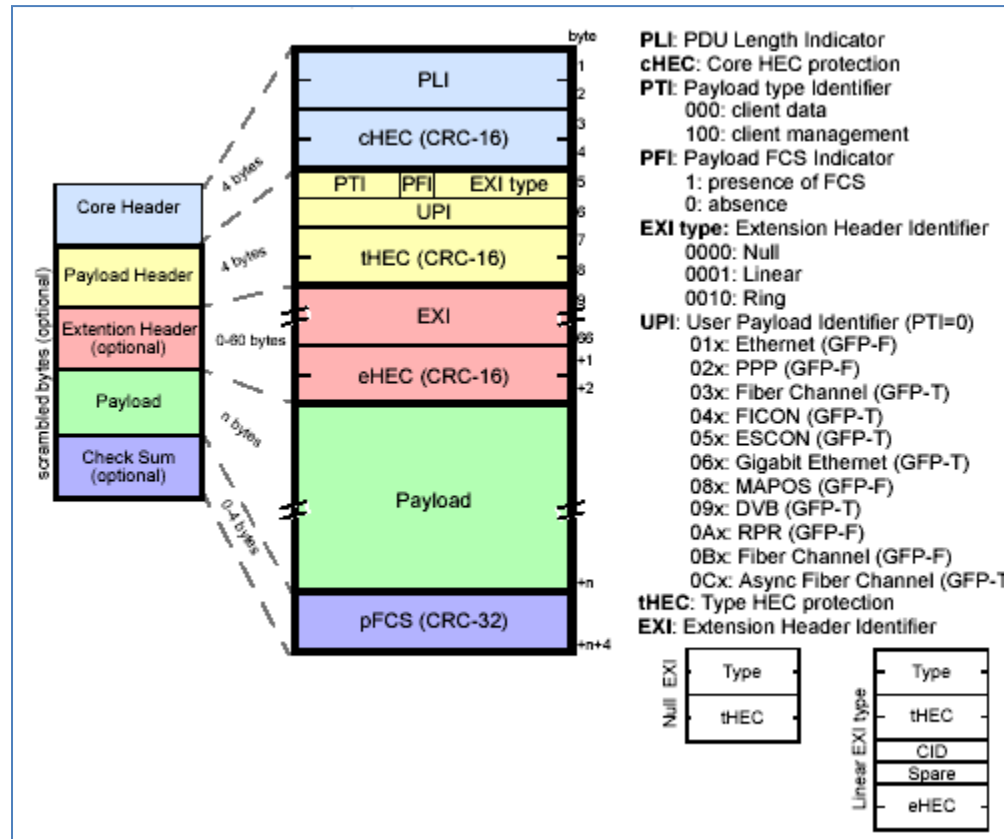
SDH	SONET	X times	Capacity	Justification	Transport
VC-4	STS3c-SPE	1	149,760 Kbps	3 bytes	STM-1/OC-3
VC-4-4c	STS12c-SPE	4	599,040 Kbps	12 bytes	STM-4/OC-12
VC-4-16c	STS48c-SPE	16	2,396,160 Kbps	48 bytes	STM-16/OC-48
VC-4-64c	STS192c-SPE	64	9,584,640 Kbps	192 bytes	STM-64/OC-192
VC-4-256c	STS768c-SPE	256	38,338,560 Kbps	768 bytes	STM-256/OC-768

SDH	SONET	X times	Capacity	Virtual Capacity
VC-11-Xv	VT.15-Xv	1 to 64	1,600 Kbps	1,600 to 102,400 Kbps
VC-12-Xv	VT2-Xv	1 to 64	2,176 Kbps	2,176 to 139,264 Kbps
VC-2-Xv	VT6-Xv	1 to 64	6,784 Kbps	6,784 to 434,176 Kbps
VC-3-Xv	STS-1-Xv	1 to 256	48,384 Kbps	48,384 to 12,386 Kbps
VC-4-Xv	STS-3c-Xv	1 to 256	149.760 Kbps	149.760 to 38.338.560 Kbps

Concatenación Virtual (VC- n-Xv) vs. Concatenación Contigua (VC-n- Xc)

Service	Bit Rate	Contiguous Concat.	Virtual Concatenation
Ethernet	10 Mbit/s	VC-3 (20%)	VC-11-7v (89%)
Fast Ethernet	100 Mbit/s	VC-4 (67%)	VC-3-2v (99%)
Gigabit Ethernet	1000 Mbit/s	VC-4-16c (42%)	VC-4-7v (95%)
Fiber Channel	1700 Mbit/s	VC-4-16c (42%)	VC-4-12v (90%)
ATM	25 Mbit/s	VC-3 (50%)	VC-11-16c (98%)
DVB	270 Mbit/s	VC-4-4c (37%)	VC-3-6v (93%)
ESCON	160 Mbit/s	VC-4-4c (26%)	VC-3-4v (83%)

Estructura de la Trama GFP (ITU-T G.7041)



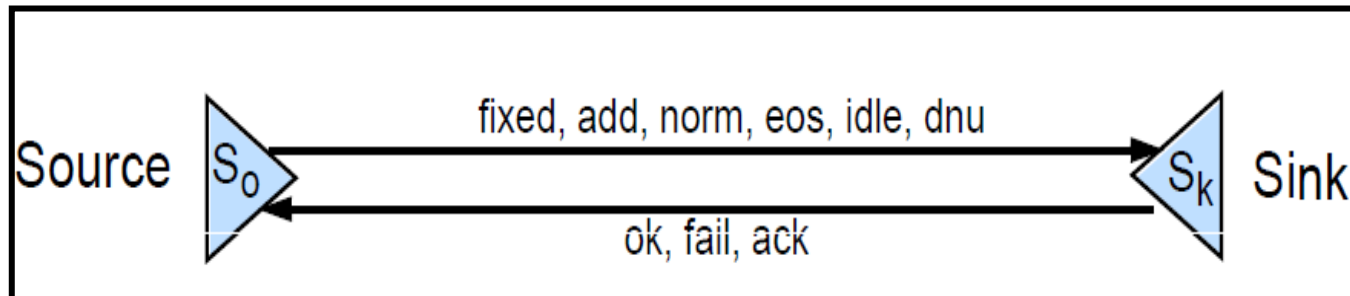
Link Capacity Access Scheme (LCAS) ITU-T G.7042

- La **G.7042**, está destinada a gestionar el **Ancho de Banda** de un trayecto **VCAT**.
 - **LCAS** puede **agregar o remover Miembros de un VCG** que controla canales **VCAT**.
 - LCAS no puede adaptar el tamaño del canal VCAT según el patrón de tráfico pre-definido.
- Mensajes de Fuente a Destino, (Source to Sink)**
1. **fixed**: Indica Ancho de Banda fijo y no soporte de LCAS .
 2. **add**: Miembro a ser agregado a un **grupo VCG**
 3. **norm**: Transmisión normal.
 4. **eos**: Fin de secuencia (End of sequence), lo da el Miembro con el mas alto número de Secuencia de VCG, en transmisión Normal.
 5. **idle**: Miembro es parte de un VCG o fué removido.
 6. **dnu**: Do Not Use, el lado recepción reporta estado de MST FAIL.

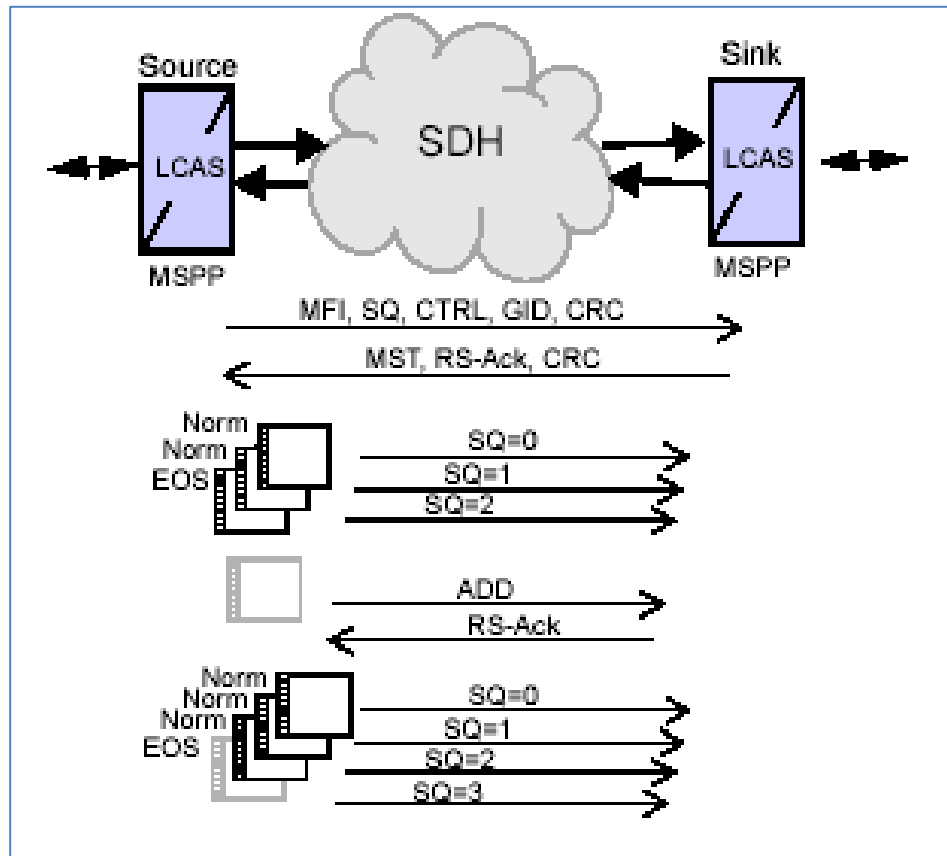
Link Capacity Access Scheme (LCAS) ITU-T G.7042

❑ Mensajes de Destino a Fuente, (Sink to Source)

1. **Ok:** miembro activo, condición de no falla detectada (MST msg)
2. **fail:** condición de falla detectada en un Miembro (MST msg)
3. **ack:** Reconocimiento (Acknowledge) de Re- Secuencia después que del eos msg (RS-Ack msg)



Ejemplo de intercambio de señales en LCAS



CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA



Ing. Eduardo Sposato
Ing. Claudio Saez

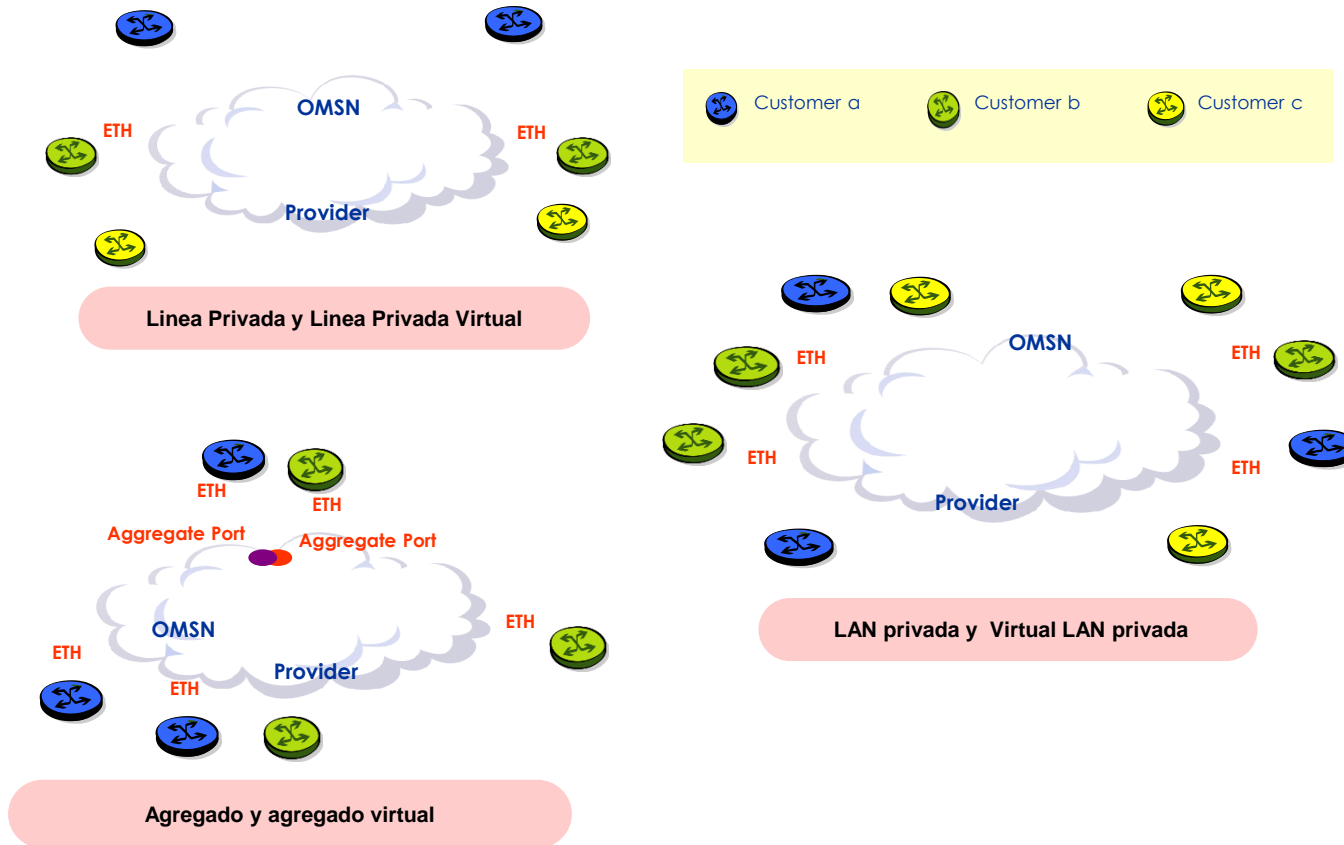
Junio 2020

Servicios de Datos con nodos SDH-NG

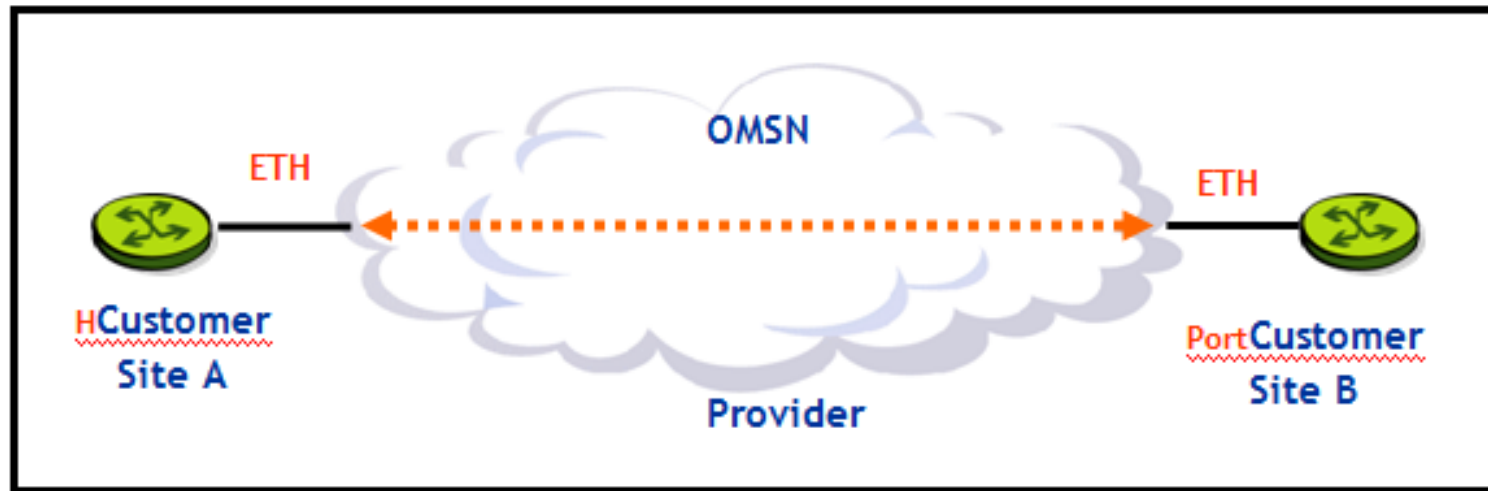
Servicios de Datos con nodos SDH-NG

- Ya hemos visto los **protocolos asociados a la Transmisión de Datos**, empleando soporte **SDH-NG**.
- Con esta tecnología que está incluida en la que llamamos **Carrier Ethernet**, se permite cumplir con los **Servicios, definidos por organismos internacionales**, como la **Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-T)**, el **Metro Ethernet Forum (MEF)**, muy relacionado con el **IEEE** y el **Internet Engineering Task Force (IETF)**.
- En la tabla siguiente vemos la **definición de los servicios**, según los tres organismos:

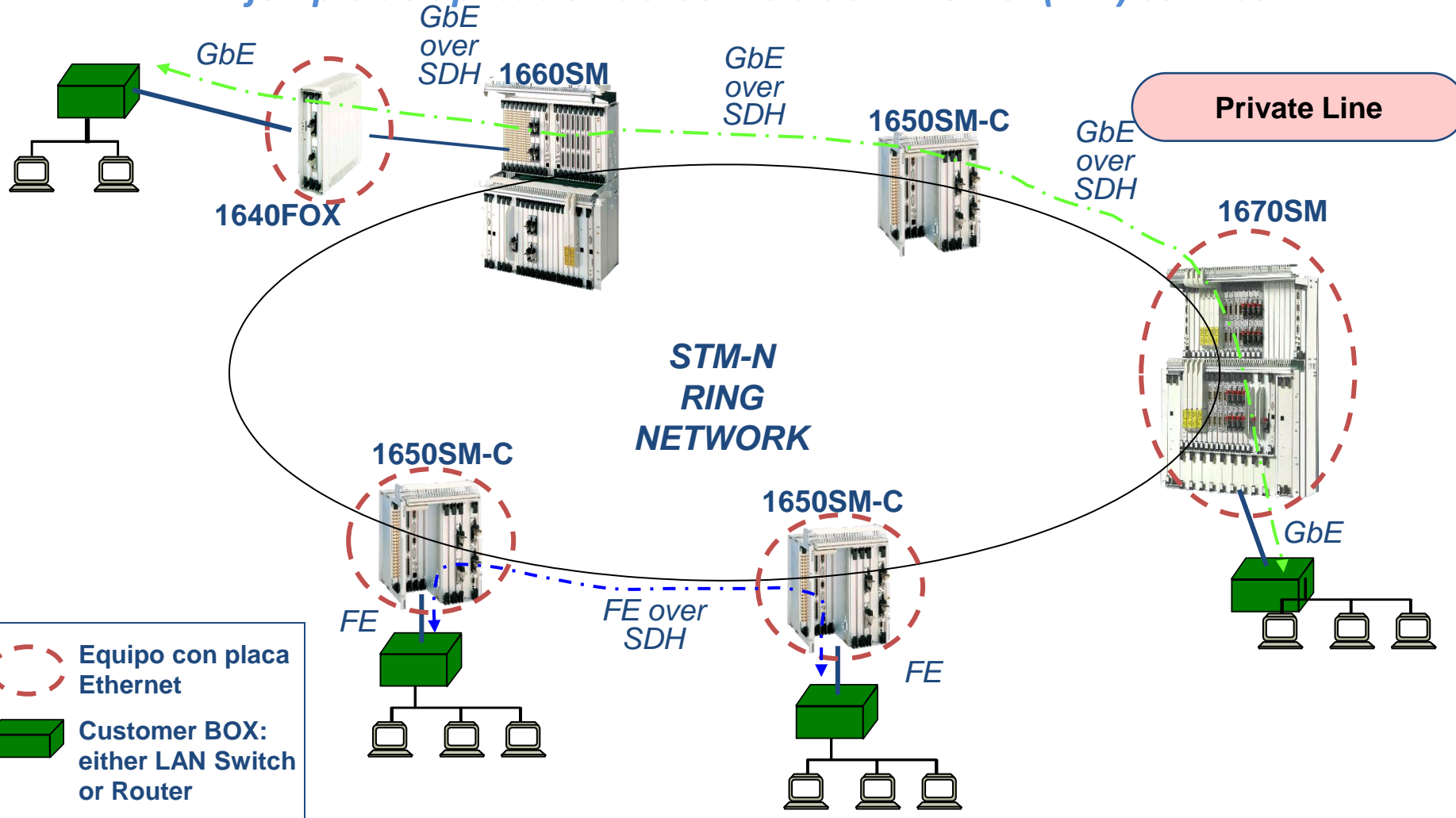
Esquema de las Clases principales de Categorización de los Servicios



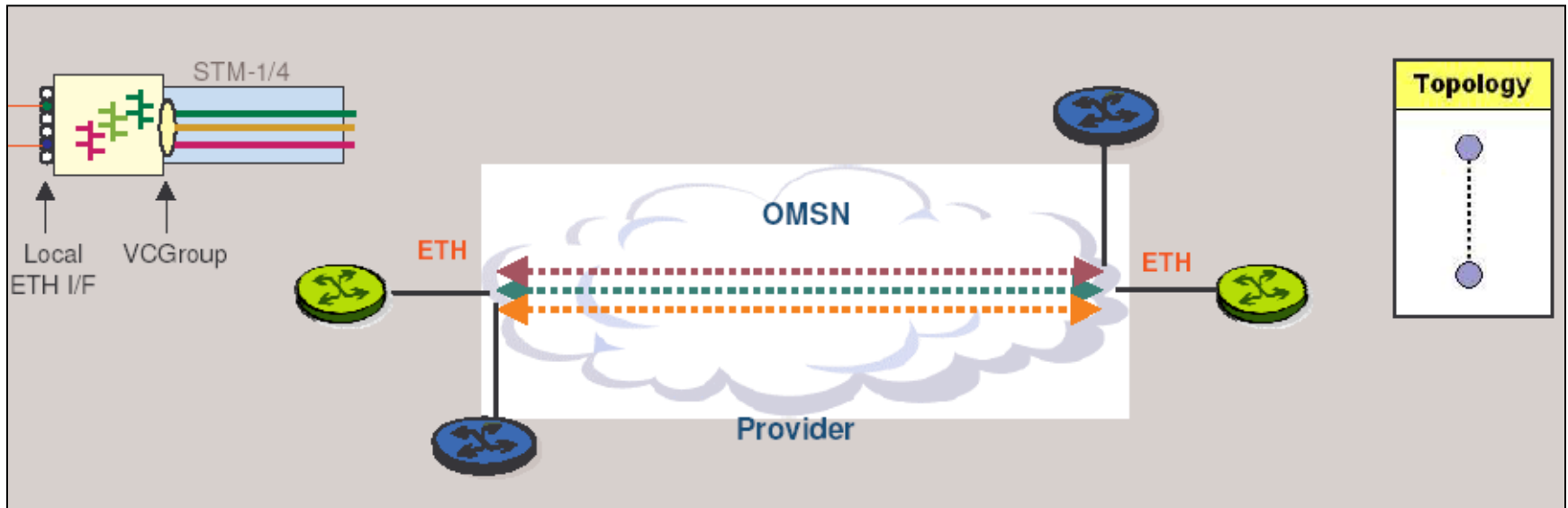
Esquema de un EPL



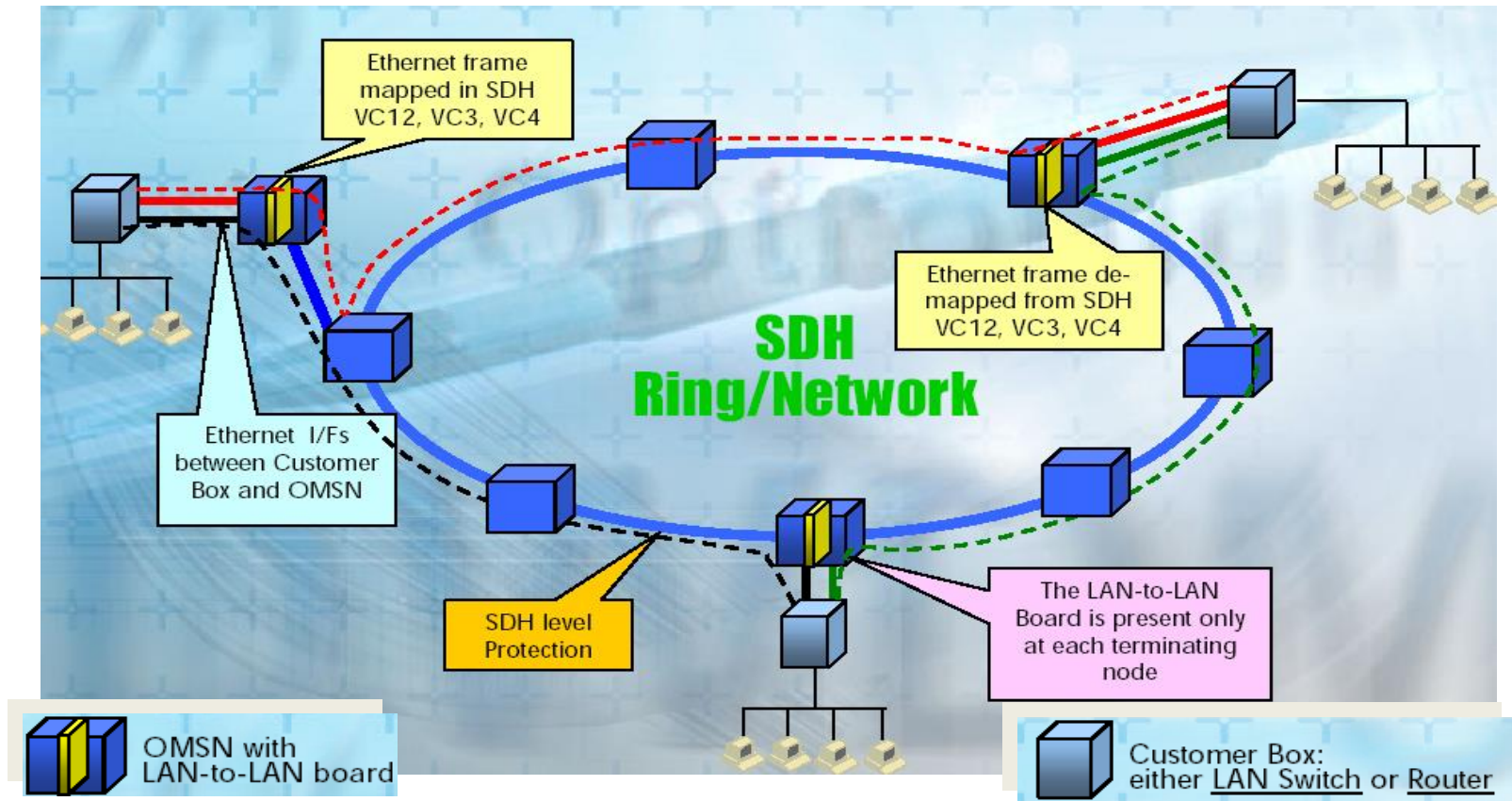
Ejemplo de aplicación del servicio de Ethernet (EPL) con EoSDH



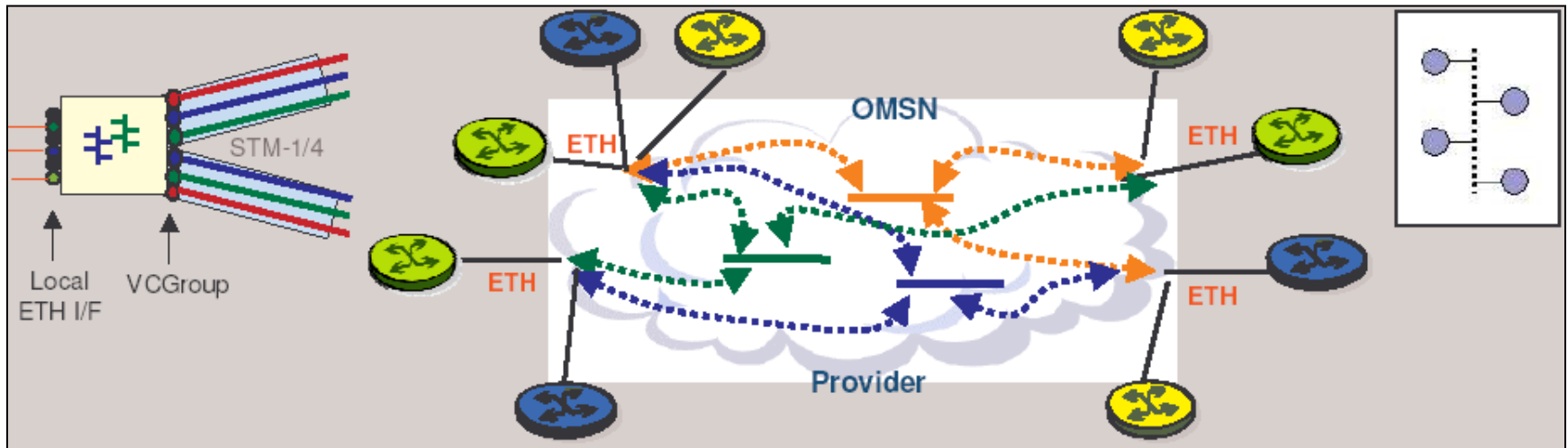
EVPL: Ethernet Virtual Private Line



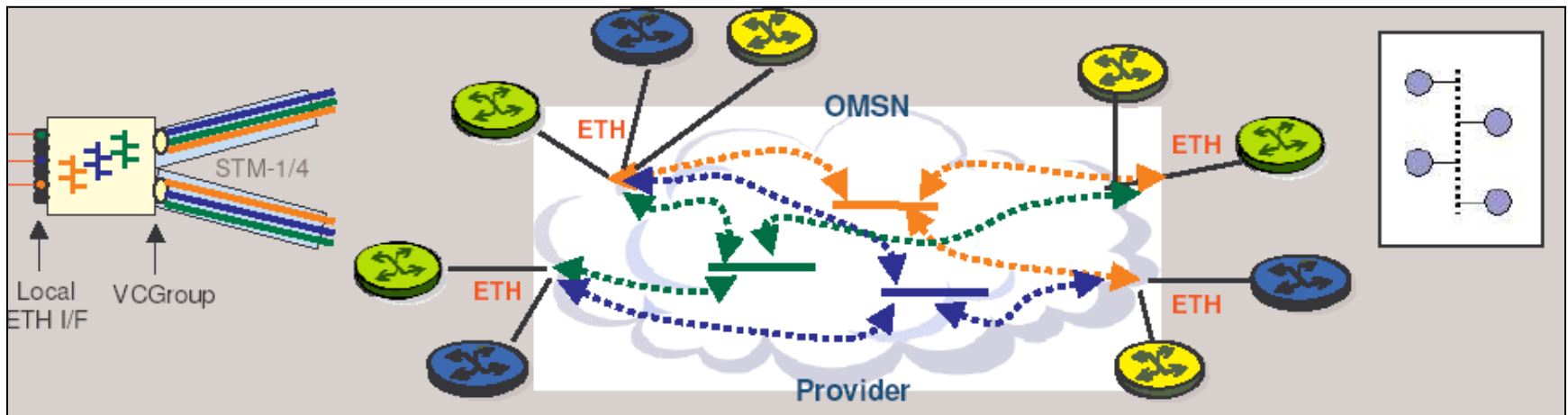
Point-to-point LAN connections over SDH



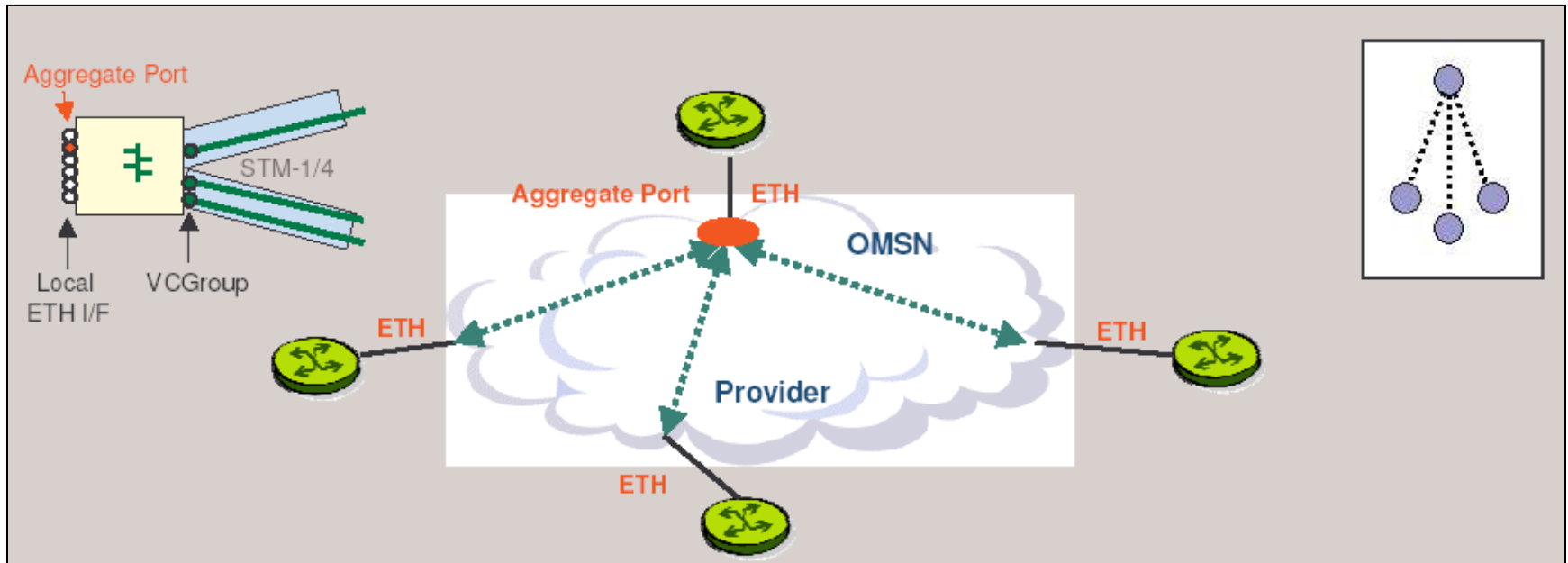
Esquema de una EPLAN



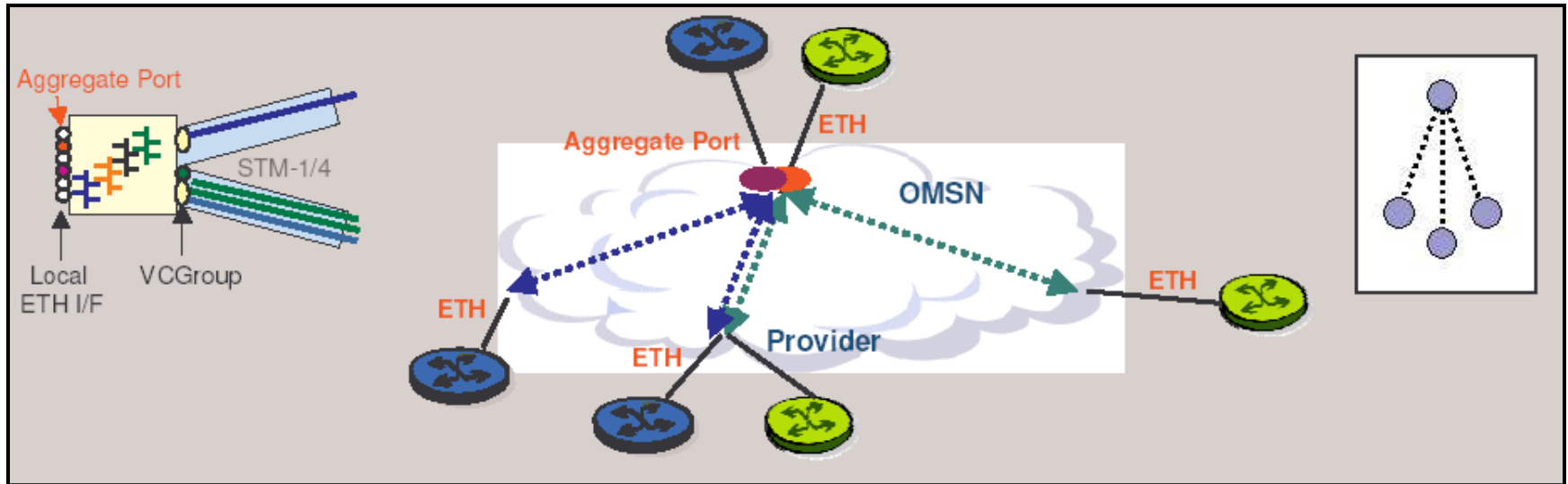
EVPLAN: Ethernet Virtual Private LAN



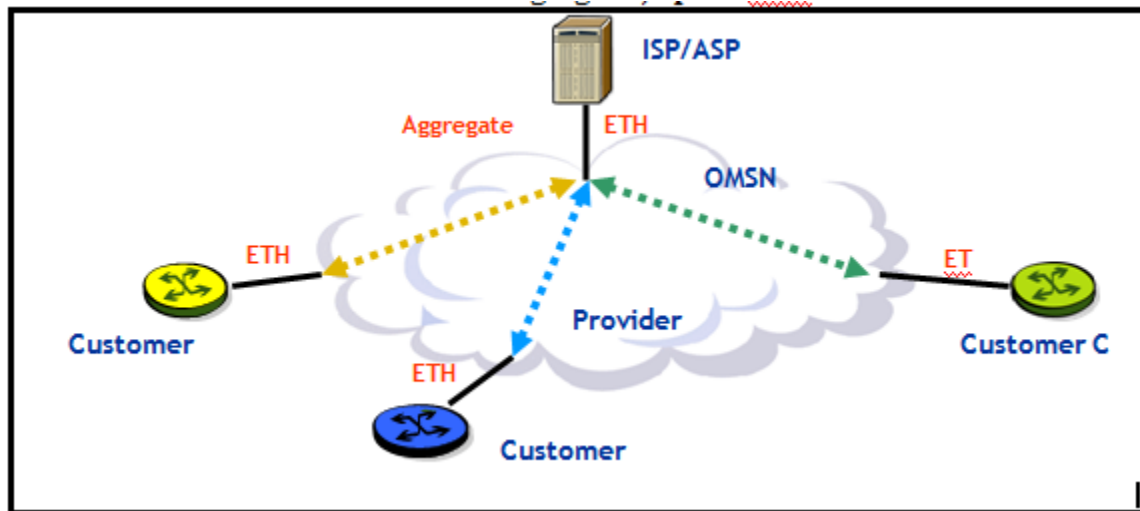
Aggregation Service: E-Tree



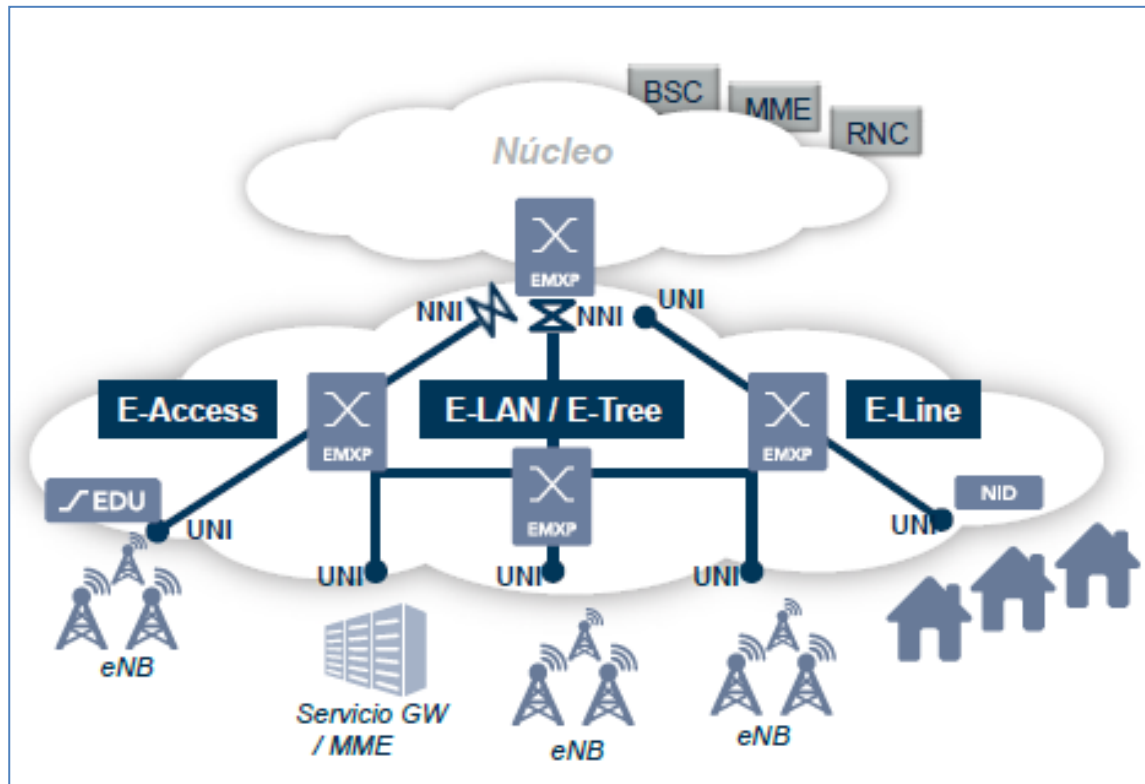
Virtual Aggregation Service: servicio de Agregado Virtual



Acceso de un ISP



Backhaul 2.0 ofrece los servicios definidos por MEF CE2.0



CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA

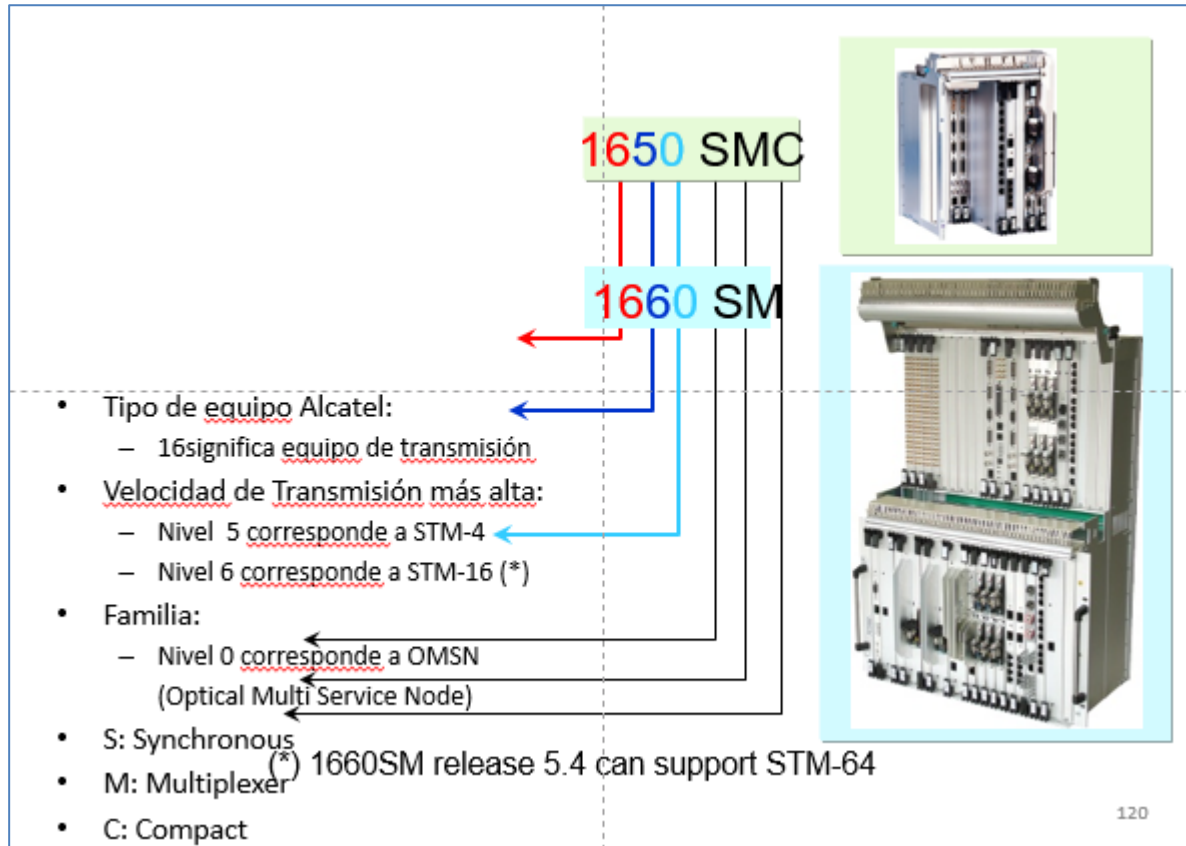


Ing. Eduardo Sposato
Ing. Claudio Saez

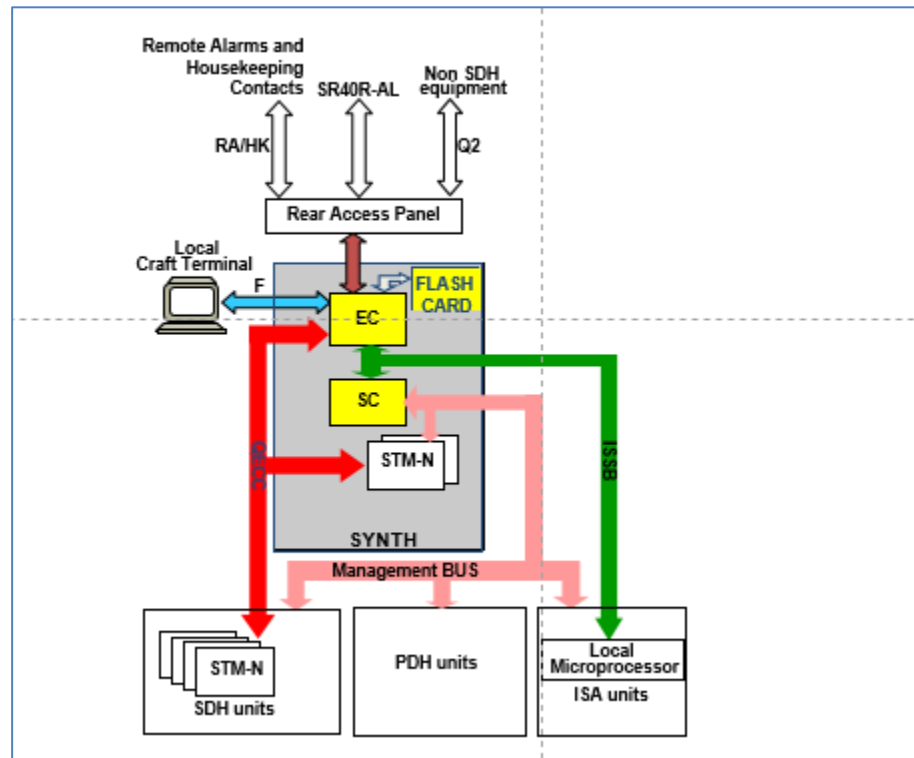
Junio 2020

Estructura de hardware de un equipo EoSDH

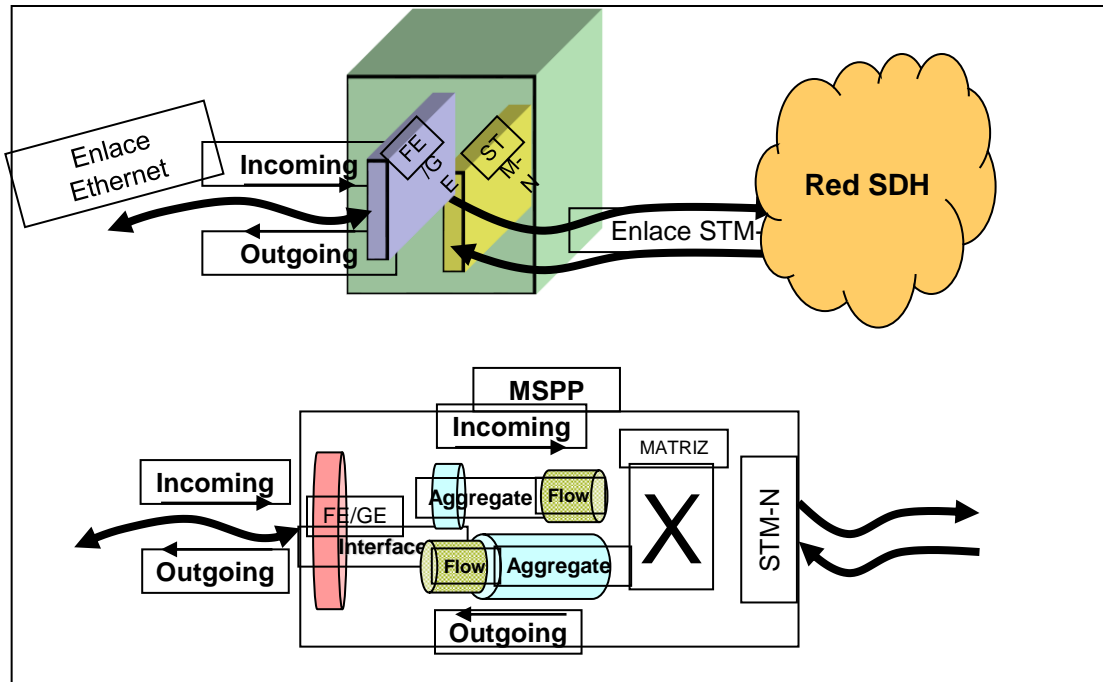
Convención de nombres para Nokia



Ejemplo del Hardware interno del ALU 1642 EMUX



Acceso de placas de datos, a los nodos SDH/NG:



CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA



Ing. Eduardo Sposato
Ing. Claudio Saez

Junio 2020

Tipos de Fibras – Conectores y Módulos Ópticos

CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA

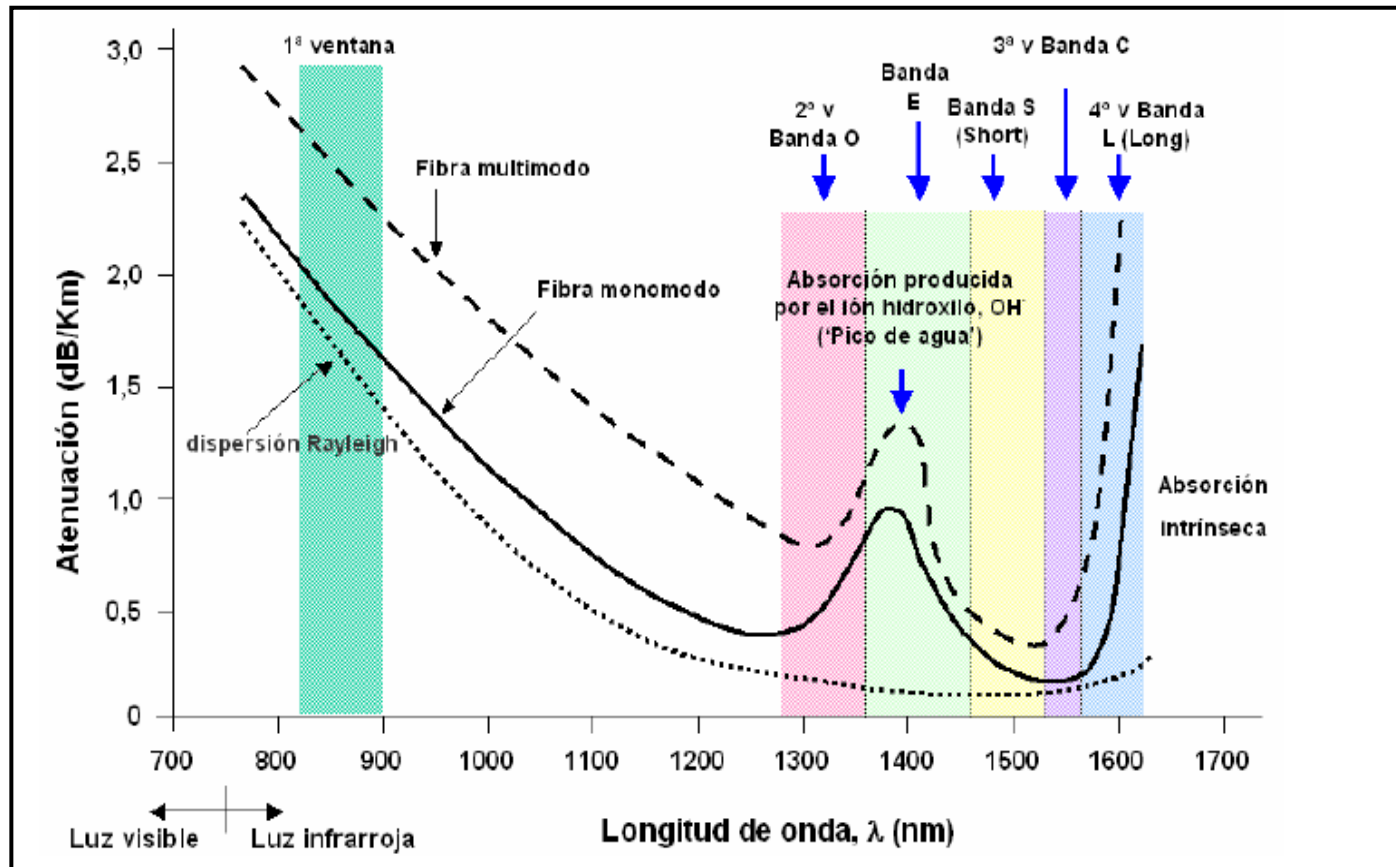


Ing. Eduardo Sposato
Ing. Claudio Saez

Junio 2020

Ventanas ópticas y normativas de las FO

Características de Atenuación de las Fibras Ópticas



Estandares UIT-T para las Fibras Ópticas Monomodos

Norma UIT-T	Denominación	Empleo
G.652 A/B	Tipo Estándar de <u>Step Index</u>	PDH/SDH/WDM
G.653	Tipo <u>Zero Dispersion Shifted</u>	PDH/SDH
G.655	Tipo Non Zero Dispersion Shifted	SDH/DWDM

- Todas las Fibras que se usan hoy en día son Fibras con Pico Cero de Agua (ZPWF), caso G.652 C/D y G.657 A/B.

Norma ITU-T	Rayo Mínimo de Curvatura	Aplicación Recomendada
G.652D	30 mm	Para todas las aplicaciones, principalmente de planta externa.
G.657A1	10 mm	Para cables de planta externa de acceso, que tengan construcción beneficiada por la característica de curvatura.
G.657A2 y G.657B2	7,5 mm	Para cordones, en general, e instalaciones en ambientes internos.
G.657B3	5 mm	Para aplicaciones en cables de acceso interno, de pequeñas larguras, que estarán sujetos a la manipulación del usuario.

CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA



Ing. Eduardo Sposato
Ing. Claudio Saez

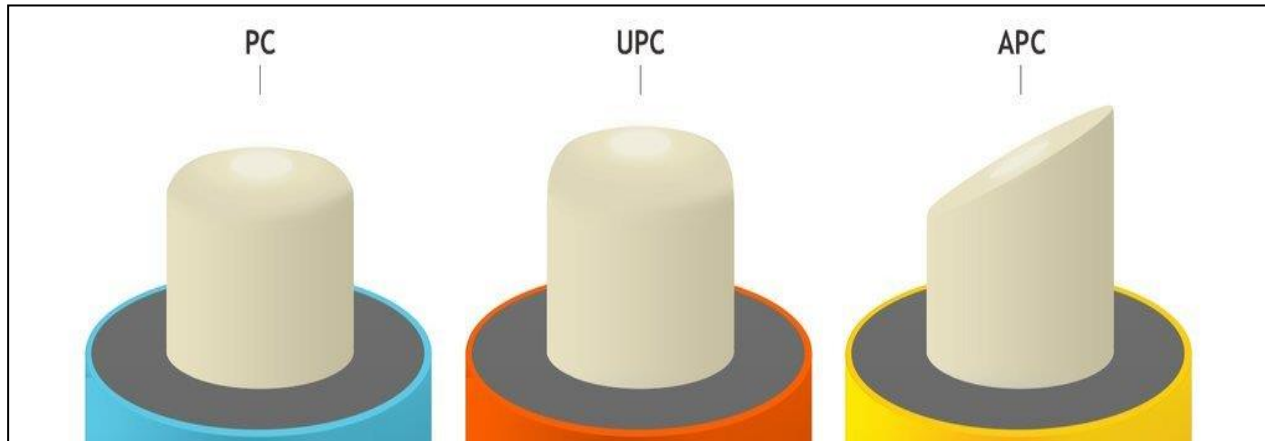
Junio 2020

Conectores Ópticos

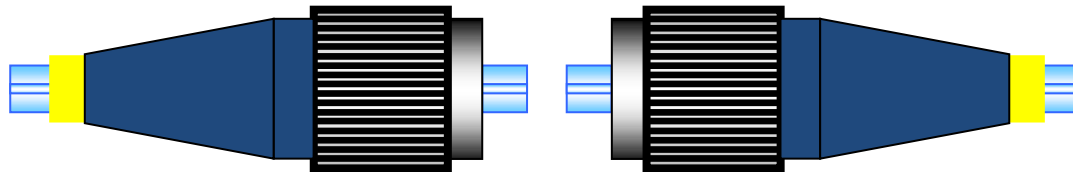
Tipos de conectores para equipos de Transmisión

- Los conectores empleados son:
 - SC/PC (azul)
 - SC/APC (verde)
 - LC
 - MU
 - Europa 2000

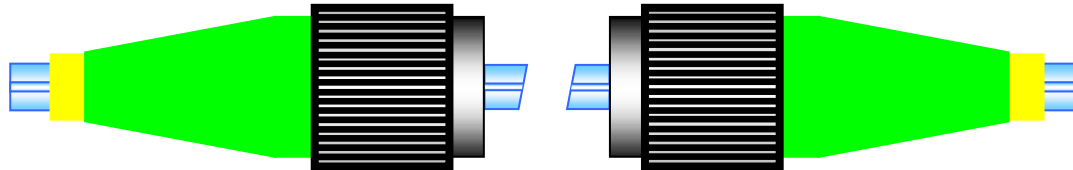
Tipos de pulidos de los conectores Ópticos



Conectores Ópticos



... / PC



... / APC

CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA



Ing. Eduardo Sposato
Ing. Claudio Saez

Junio 2020

Tipos de Transceivers o módulos ópticos

Transceivers para equipos de Acceso y Backhaul

- ❑ **Los módulos transceivers** que se montan sobre los puertos Ópticos de entrada o salida de los equipos de Acceso y Backhaul son:
 1. **SFP:** hasta 2,5 Gbps. (uso en 10/100BT, 1GBE y STM-1/4/16)
 2. **SFP+:** hasta 10 Gbps. (uso en STM-64 y 10 GBE)
 3. **XFP:** hasta 10 Gbps; (uso en STM-64 y 10 GBE)
 4. **CFP:** 40 y 100 Gbps.

- **Nota:** hoy en día pueden ser Any Rate y Any Service.

Módulos Ópticos/eléctricos enchufables

- **Small form-factor pluggable (SFP):**
 - ✓ El dispositivo a quién se conecta puede ser optical transponder, switch o router.
 - ✓ El rango de **transmisión de los SFP** van de **100Mbps hasta 2.7 Gbps**
 - ✓ SFP soporta diferentes protocolos.
 - ✓ Las versiones comunes sobre el **mismo SFP** pueden soportar **multiples-protocolos**.



Normativa de los SFP

Application		Intra-station	Inter-station					
			Short-haul		Long-haul		Joint Engineering	
Rated source wavelength (nm)		1310	1310	1550	1310	1550		1550
Fiber type recommendation		G.652	G.652	G.652	G.652	G.652 G.654	G.653	
Distance (max. km)		< 2	~ 15		~ 40	~ 80		~ 90
STM level	STM-1	I-1	S-1.1	S.1-2	L-1.1	L-1.2	L-1.3	L-1.2 JE
	STM-4	I-4	S-4.1	S.4-2	L-4.1	L-4.2	L-4.3	L-4.2 JE
	STM-16	I-16	S-16.1	S.16-2	L-16.1	L-16.2	L-16.3	L-16.2 JE
	STM-64	I-64	S-64.1	S.64-2	L-64.1	L-64.2	L-64.3	L-64.2 JE

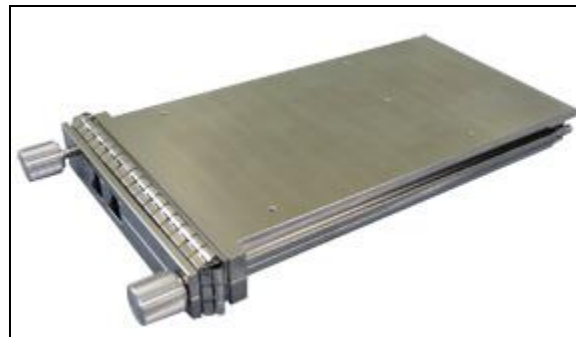
Tipos de módulos ópticos para 10 GbE

- **XFP : 10 Gigabit Small Form Factor Pluggable**, independiente del protocolo, típicamente opera a 850nm, 1310nm o 1550nm, para 10 Gigabit por segundo.
 - Las dimensiones físicas del XFP son un poco mas grande que las del SFP.
 - Una de las causas de porque es mas grande es porque incluyen disipadores mas grandes para enfriamiento.
- **SFP +: una óptica de 10 GbE** que utiliza el mismo factor de forma física que un SFP común. Debido a esto, muchos de los pequeños conmutadores 10GbE basados en SFP + usan puertos 1G / 10G, lo que brinda un mayor grado de flexibilidad.
 - Presenta conectores LC.



Módulo óptico para 100 GBE

- **CFP2: Small Form Factor pluggable:** Soportan **protocolos y velocidades de 40 y 100G**
 - Algunos soportan canales multiples formando velocidades de **100G (10x10)**



CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA



Ing. Eduardo Sposato
Ing. Claudio Saez

Junio 2020

Equipamientos con Tecnología EoSDH

Equipamientos con Tecnología EoSDH

- **ALU Optinex (Nokia):**
 - **1642 EMUX**
 - **1642 EMC**
 - **1650 SM-C**
 - **1660 SM**
 - **1662 SMC**
 - **1670 SM**

- **NSN Surpass (Coriant)**
 - **hiT 7020**
 - **hiT 7025**
 - **hiT 7030**
 - **hiT 7050**
 - **hiT 7070**
 - **hiT7080**

Equipamientos con Tecnología EoSDH

- **Huawei Optix:**

- **Metro 500**
- **Metro 1000**
- **OSN 2500**
- **OSN 3500**

- **Ciena**
- **TN-16/64X**
- **OME 5400**
- **OME 6500**

CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA

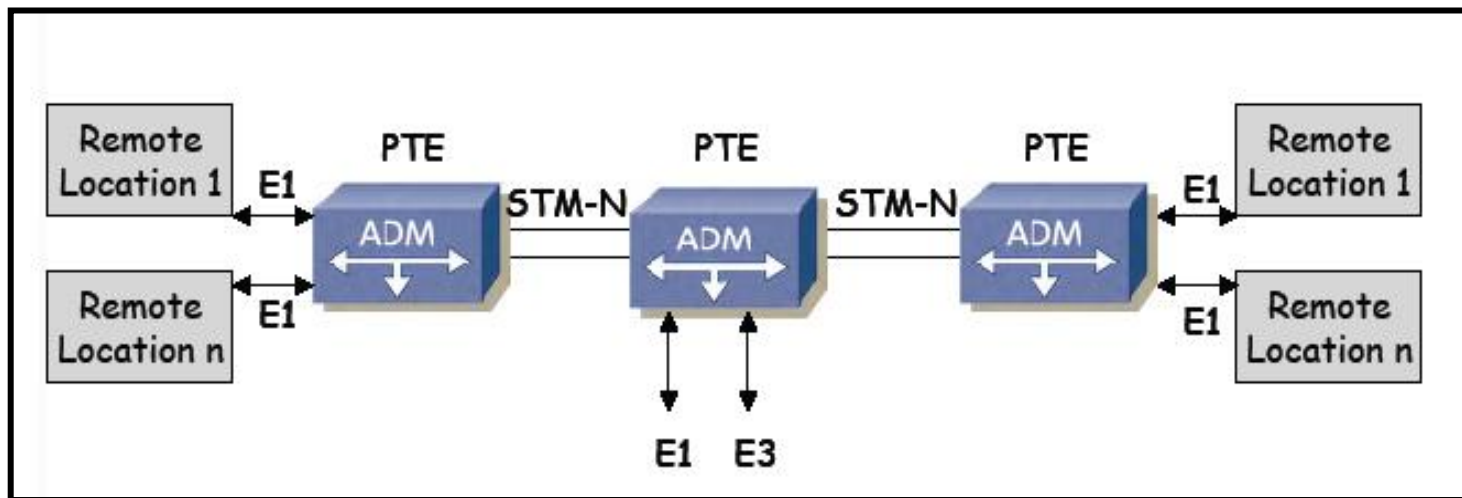


Ing. Eduardo Sposato
Ing. Claudio Saez

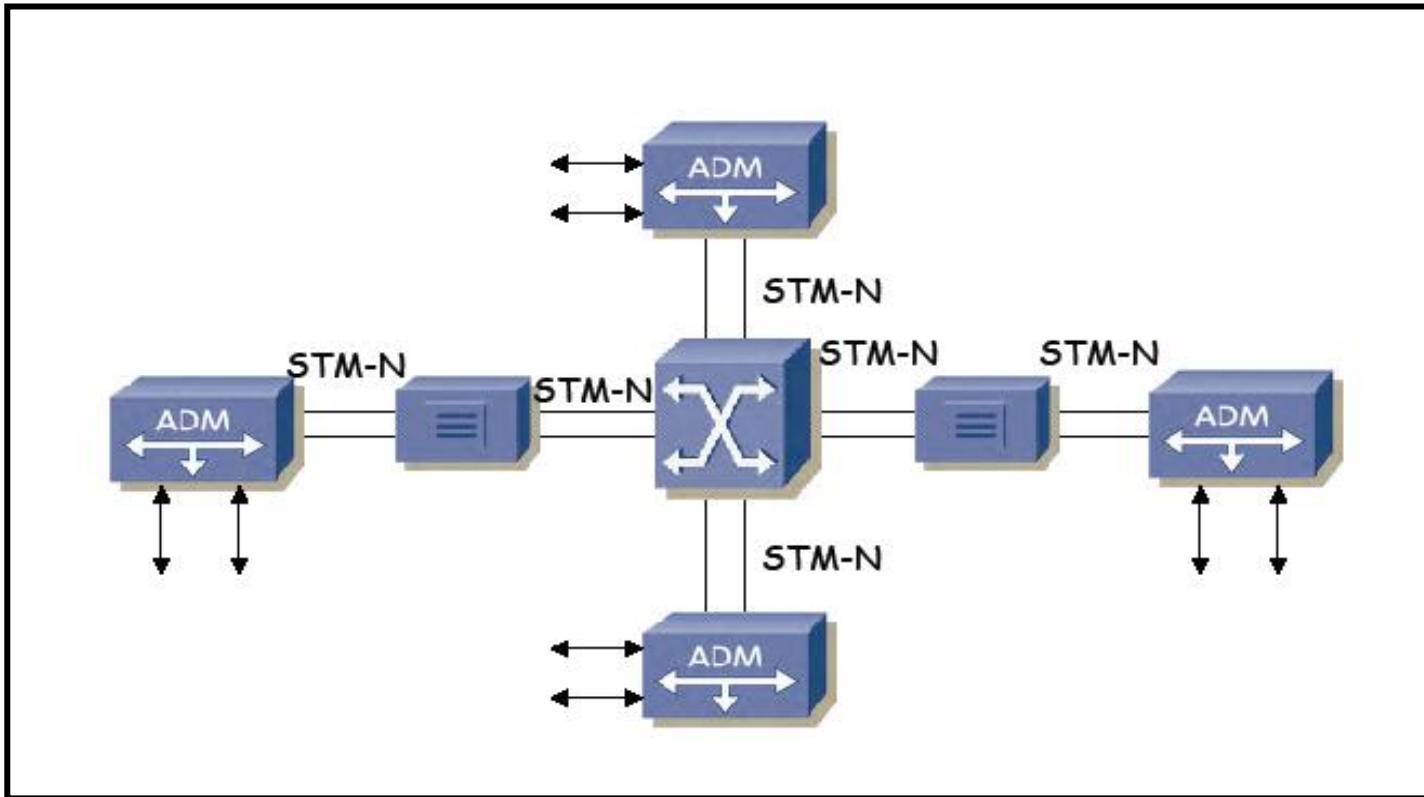
Junio 2020

Estructura de redes con equipos SDH-NG

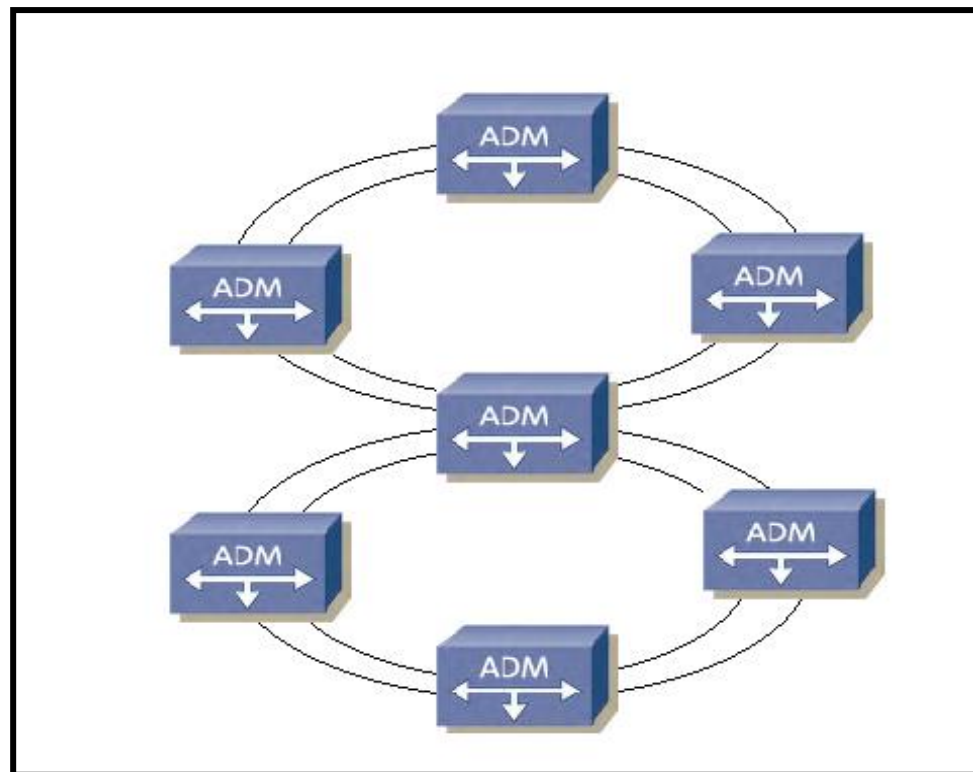
Configuración de los Multiplexores : Punto a Multipunto



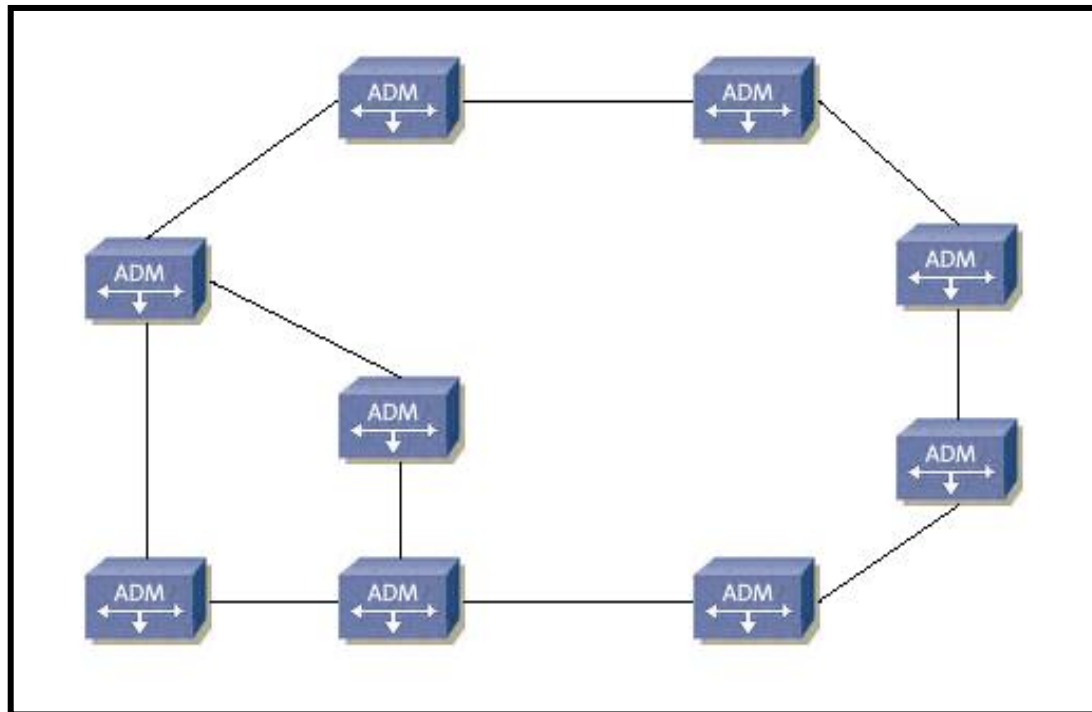
Configuración de los Multiplexores : HUB



Configuración de los Multiplexores : Anillo



Configuración de los Multiplexores : Malla



CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA



Ing. Eduardo Sposato
Ing. Claudio Saez

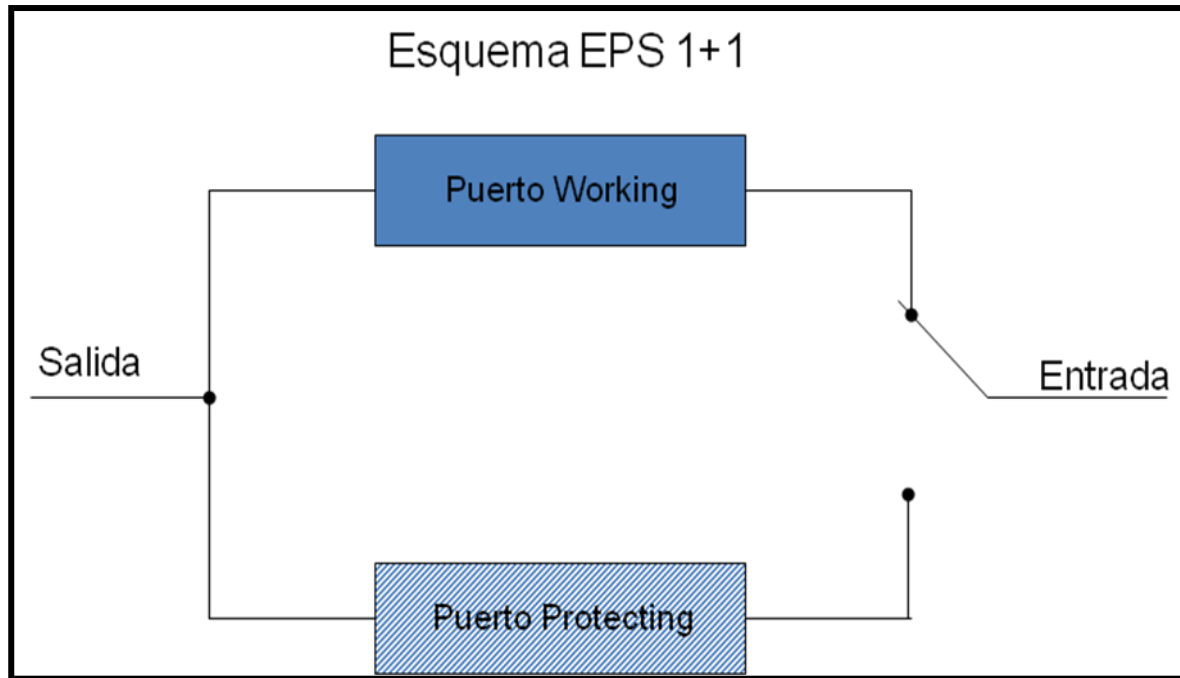
Junio 2020

Protecciones en SDH y SDH-NG

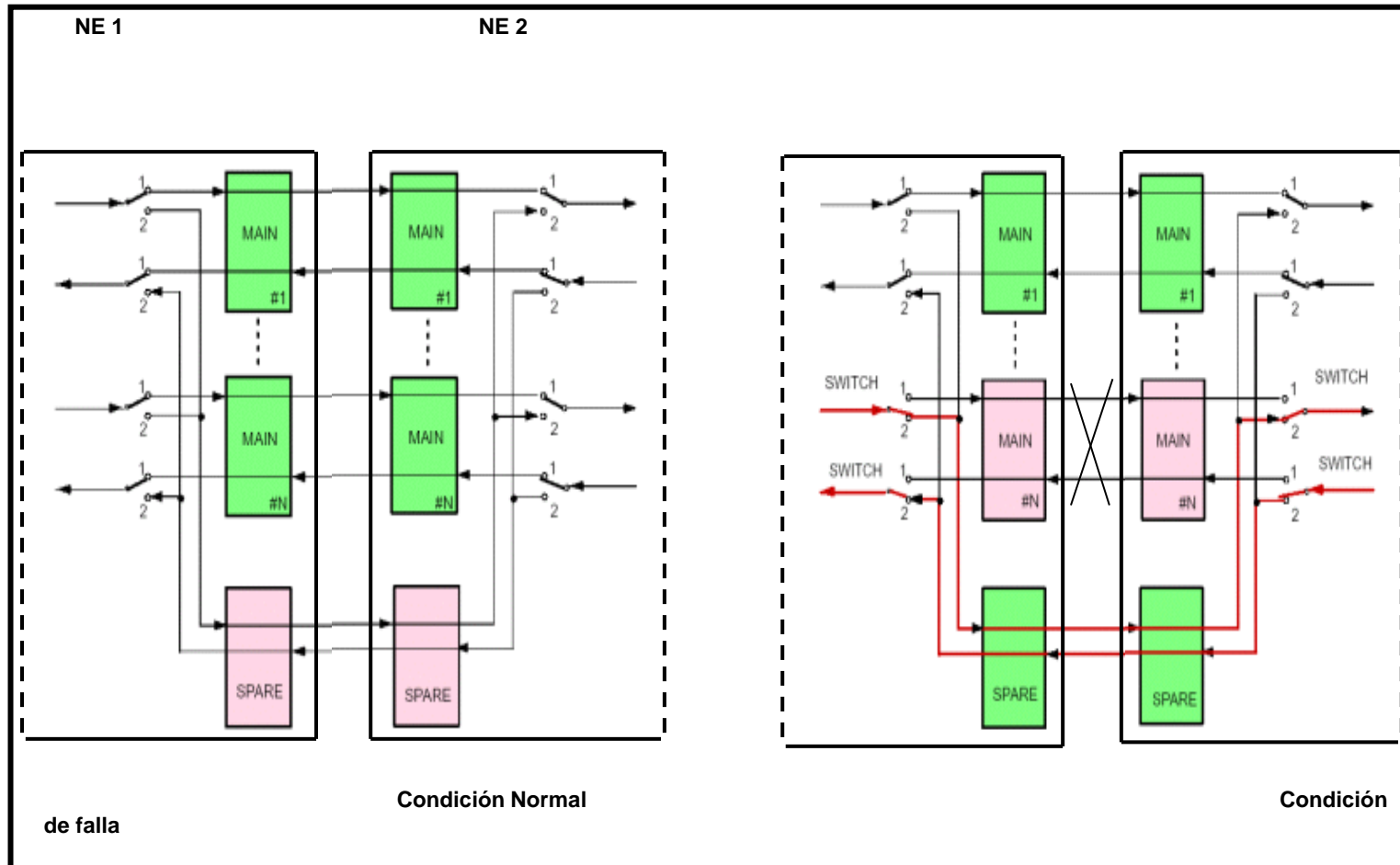
Protecciones para equipos EoSDH

1. **EPS: Protección Eléctrica de placas.**
2. **SNCP (PPS): Protección de Trayecto a nivel de VC-n**
3. **2F MS-SHR: Protección compartida para anillos**
4. **MSP: protección para enlaces en cascada.**

Tipos de Protecciones: Protección EPS



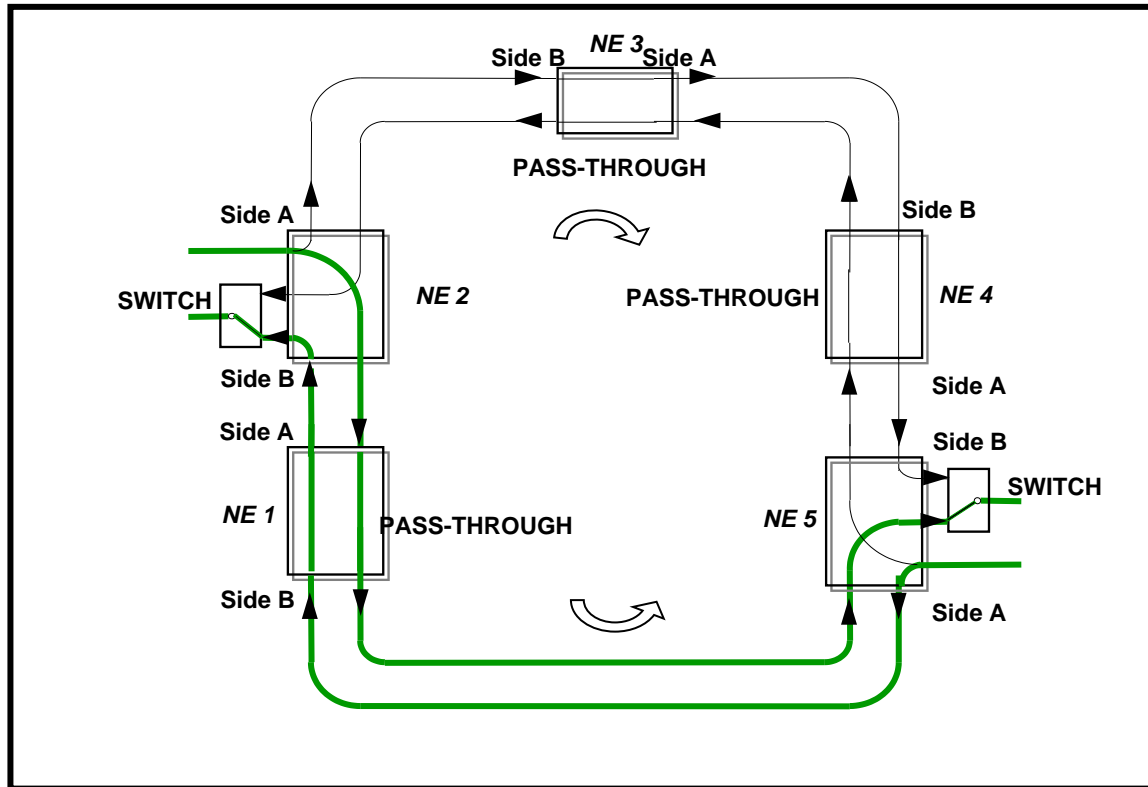
Main Switching Protection (MSP)



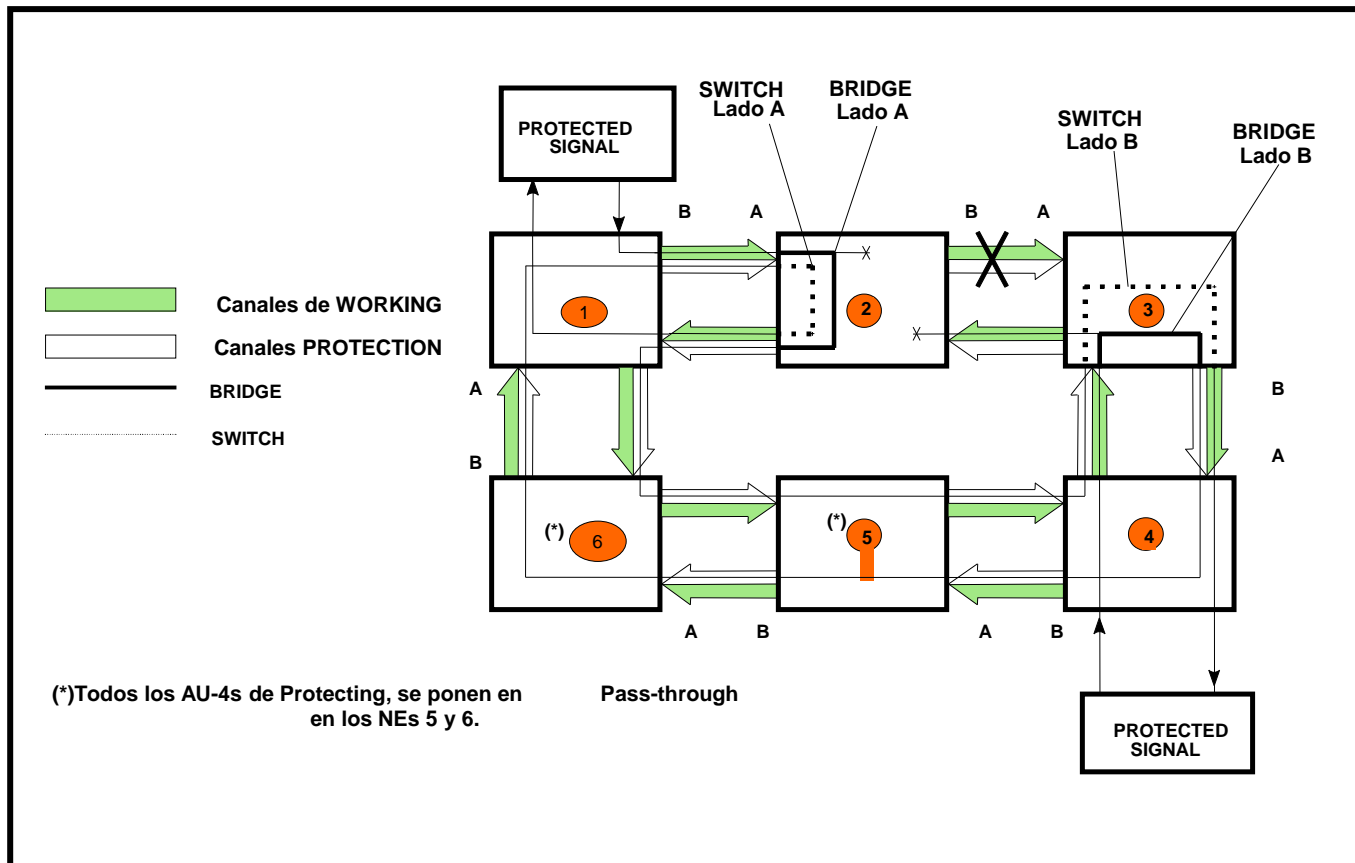
Single ended

Dual end

Sub-Network Connection Protection (SNCP):



Anillo con Protección Compartida sobre dos Fibras (2F MS-SPRing): Esquema de conmutación 2F MS-SPRing



CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA

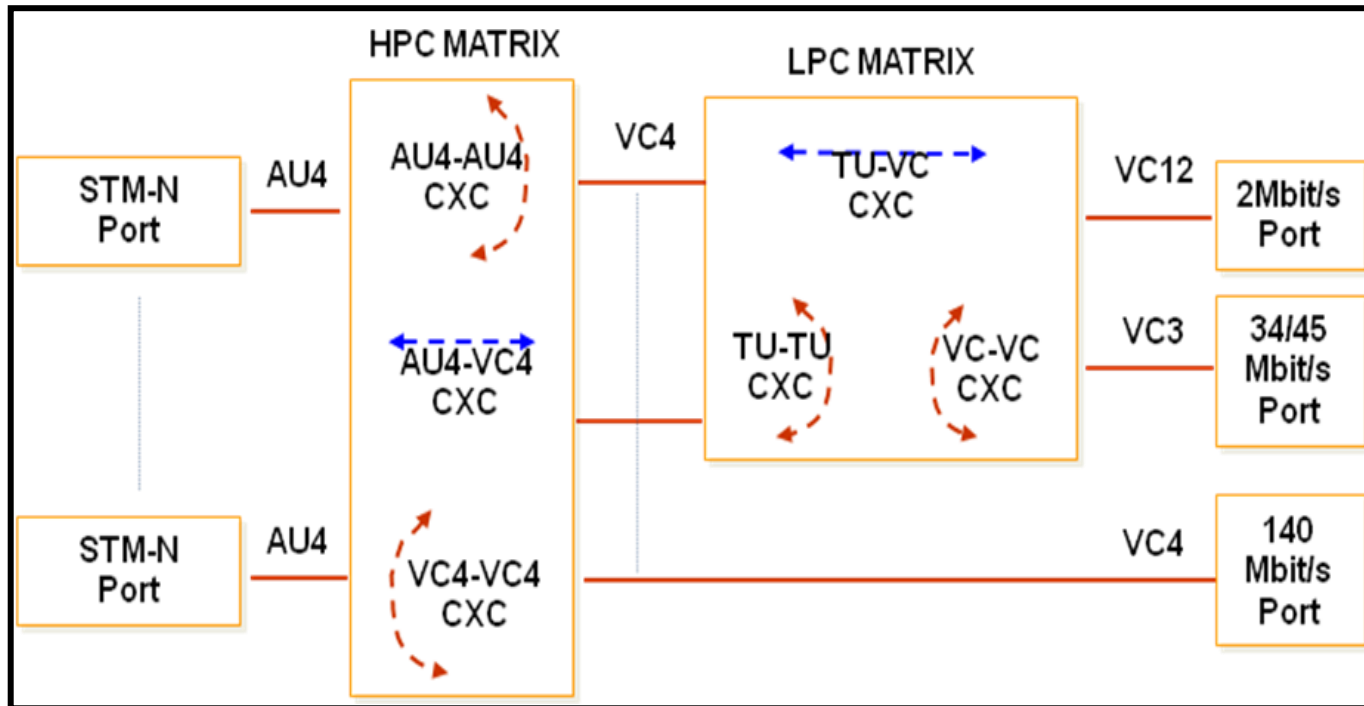


Ing. Eduardo Sposato
Ing. Claudio Saez

Junio 2020

Crossconexiones

Elementos comunes a los equipos de transmisión: Matriz de Cross conexiones



CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA



Ing. Eduardo Sposato
Ing. Claudio Saez

Junio 2020

Sincronismo en Redes Síncronas

Análisis del Sincronismo en los sistemas SDH tradicional (legacy) y SDH-NG

- Los **Sistemas de Transmisión**, estructurados con equipamiento con NE que manejan tramas de SDH, están **sincronizados en Frecuencia** a una **Red de Sincronismo** común a ellos, de muy alta **Estabilidad**.

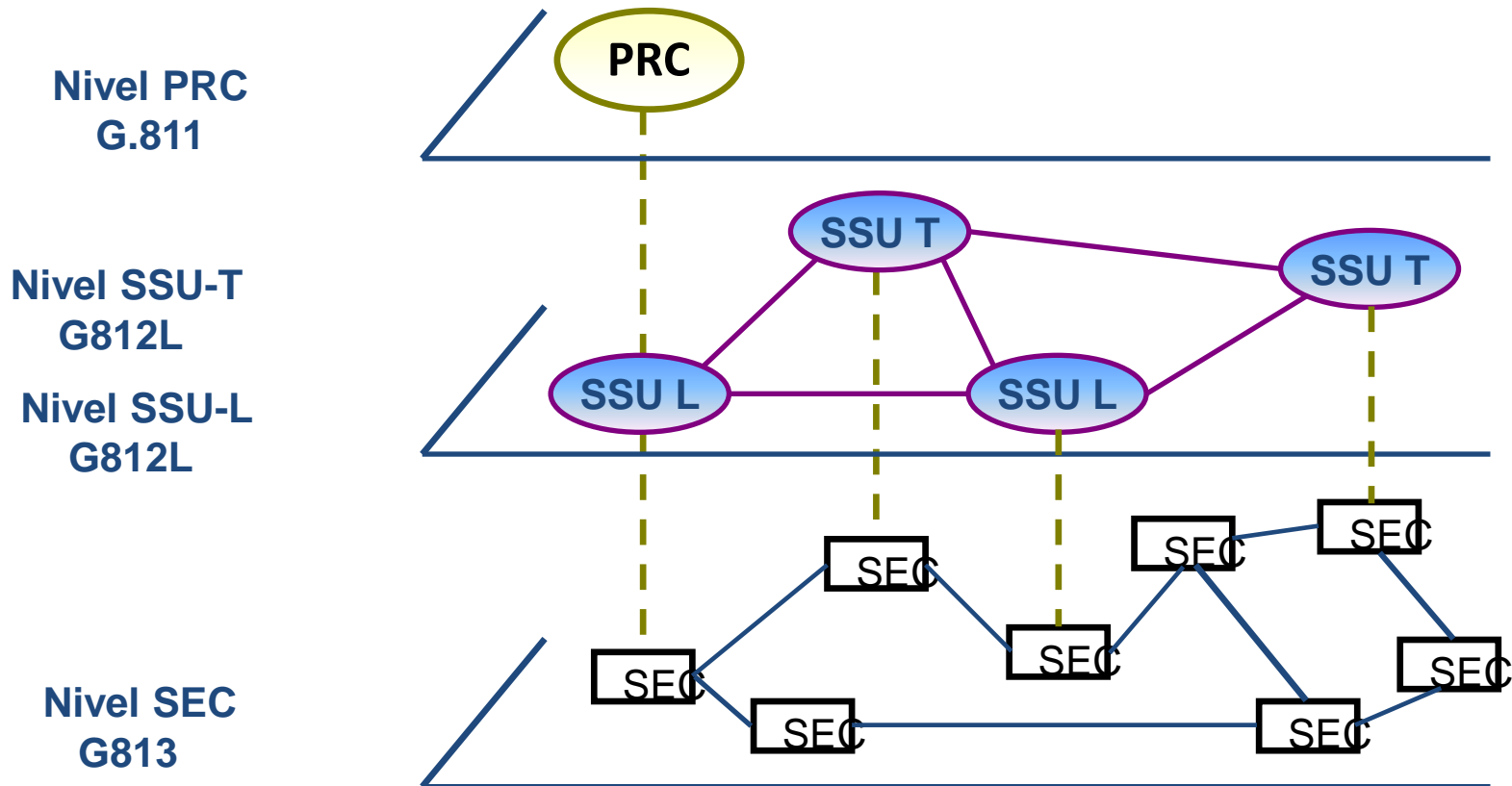
$$E = \Delta f_o / f_o = (\pm \text{ppm})$$

- La **Estabilidad en frecuencia del Reloj**, se puede ver afectada por variación de :
 - ✓ **Temperatura (°C)**
 - ✓ **Humedad (%)**
 - ✓ **Tensión de Alimentación de los equipos.**
- Para armar la Red de Sincronismo, se emplea una estructura jerárquica dentro de la red.
- Esta estructura se establece en base a **relojes con distinta Calidad de Sincronismo**.
- Basicamente los relojes serán denominados Reloj de **Referencia Primario (PRC)**, **Relojes Sincrónicos o de Edificio (SSU)** y **Relojes Sincrónicos de Nodo o Equipo (SECs)**

Análisis del Sincronismo en los sistemas SDH tradicional (legacy) y SDH-NG

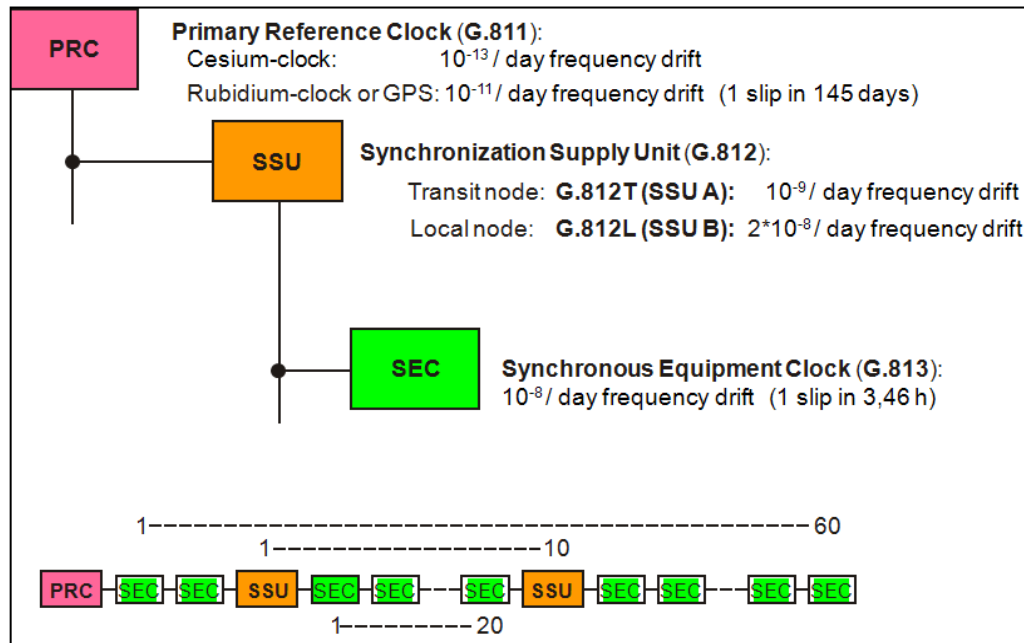
- Para armar la **Red de Sincronismo**, se emplea una **estructura jerárquica** dentro de la red teniendo presente que el **Clock se reparte por toda la red de capa física**.
- Esta estructura se establece en base a **relojes con distinta Calidad de Sincronismo de Frecuencia**.
- Básicamente los **relojes en las distintas capas o niveles de sincronización serán denominados:**
 1. **Reloj de Referencia Primario (PRC)**
 2. **Relojes Sincrónicos de Edificio (SSU) o BITS. SSU-TNC/LNC**
 3. **Relojes Sincrónicos de Nodo (SECs)**

Introducción estructura jerarquica de sincronización



Niveles de Calidad de los Relojes para Sincronismo

- Se dividen conforme a la G.813, en **Nivel 1**, el de mayor Estabilidad y el de **Nivel 4** es el de menor Estabilidad bajo norma G. 813.



Niveles de calidad de los relojes

PRC LEVEL	PRC	Primary Reference Clock	G.811 10E-11 Long Term Frequency departure
SSU LEVEL	SSUT	Synchronization Supply Unit Transit Node	5*10E-9 Accuracy G.812T 5* 10E-10 Offset
	SSUL	Synchronization Supply Unit Local Node	10E-9/Day Drift 5*10E-7 Accuracy G.812L 10E-8 Offset
SEC LEVEL	SEC	Synchronous Equipment clock	2*10E-8/Day Drift 4.6*10E-6 Accuracy G.813 5*10E-8 Offset 5*10E-7/Day Drift

Estadios de la red de Sincronización

- ❑ **Los relojes de nodos con tecnología SDH suelen ajustarse a 6 niveles de Referencia de Sincronismo:**
 - 1. Fuente de Sincronismo Externo A/B del PRC.**
 - 2. Sincronismo tomado de puerto SDH de entrada/línea (servicio/reserva)**
 - 3. Sincronismo tomados de puertos PDH de entrada (servicio/reserva)**

Como se selecciona la fuente de Sincronismo del Nodo o Equipo:

- **Mediante Gestión Local, o Remota** se selecciona la fuente y se le fija una **Prioridad**, luego se habilita o no, la lectura del **byte S1 (SSM)**, y se aplica el **algoritmo tal cual el siguiente diagrama en bloques**.
- Debemos tener presente, que en el caso de que se pierda la **referencia del Reloj primario**, por lo general de **Nivel 1 o 2**, el Generador de **Reloj SEC** de todos los nodos asociados a esa referencia, entrarán en modo **Hold-Over**, que permitirá mantener la **Estabilidad del Reloj** generado en cada nodo, al valor anterior por un **periodo de tiempo de 24/48 horas**, pasado dicho tiempo si no se soluciona el problema, los Relojes de los nodos pasarán a trabajar, en modo **Free-Running**, con una estabilidad dada por su propio **Reloj SEC (+- 5.6 ppm)**.

Valores que puede tomar el Bytes S1

S1Byte, bit5-8	G.8xx	Description	Accuracy
0000	Quality unknown		
0010	G.811	QL-PRC (highest quality)	1x10E-11 (highest quality)
0100	G.812T (Transit)	QL-SSUT	1x10E-9 per day
1000	G.812L (Local)	QL-SSUL	2x10E-8 per day
1011	SETS (G.81s, G.813)	QL-SEC	4.6x10E-6 (lowest quality)
1111	do not use for synchronization	QL-DNU	
all other codes		QL-INV	(invalid)

CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA



Ing. Eduardo Sposato
Ing. Claudio Saez

Junio 2020

Gestión Remota para OAM

Estructura de la red de Gestión

