



CABLEANDO EL CENTRO DE DATOS DE LA NUBE

Ing. Germano A. Costa, RCDD

APPLICATION ENGINEERING





TRÁFICO DE DATOS EN INTERNET



What Happens in an Internet Minute?

1,572,877 GB of global IP data transferred¹

10 Million ads displayed²

347,222 Tweets³

3.3 Million pieces of content shared⁴

6.9 Million messages sent⁴



Netflix + Youtube = more than 1/2 of all traffic⁵

438,801 Wiki page views⁷

\$400 Million during Alibaba peak day sales⁶

10 Million WeChat messages at its peak⁹

34.7 Million instant messages (MIM) sent⁸

194,064 app downloads¹⁰

\$133,436 in sales¹¹

31,773 hours of music played¹²

38,194 photos uploaded¹³

57,870 page views¹⁴

100 hours of video uploaded¹⁶

4.1 Million searches¹⁵

138,889 hours of video watched¹⁶

23,148 hours of video watched¹⁷

And Future Growth is Staggering



By 2017, mobile traffic will have grown **13X** in just 5 years¹



In 2017, there will be **3X** more connected devices than people on Earth¹

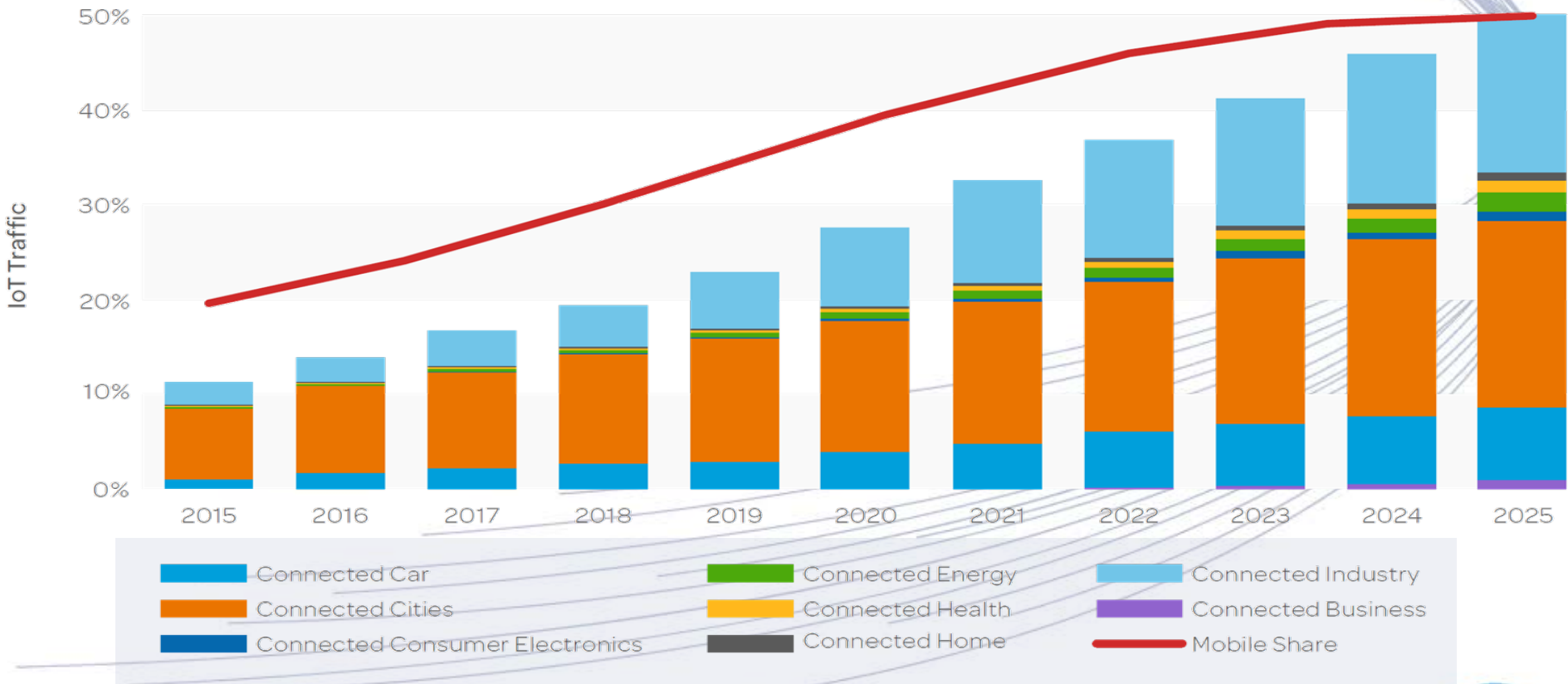
All digital data created reached **4 zettabytes** in 2013¹⁸





IoT (INTERNET OF THINGS)

IoT Traffic by Sector 2015-2025³



³ Source: IoT Global Forecast & Analysis 2015-2025, Machina Research, August 2016. Excludes consumer audio-visual applications



¿HACIA DONDE VAN LOS DATOS?





DATA CENTER ENTERPRISE



○ *El tipo más común y más extendido. Es operado por organizaciones privadas, instituciones y agencias gubernamentales.*

○ *Almacena datos de procesos internos y aplicaciones de Internet. El 70% según the Uptime Institute Data Center Industry Survey 2016*



DATA CENTER COLOCATION

El cliente puede contratar desde 1u de Rack, hasta una sala entera.

Su principal driver es la escalabilidad.



HOSTING

Ofrece infraestructura física, servicios, telecomunicaciones y energía, servidores, almacenamiento, soporte y personal.

Bicsi



DATA CENTER HYPER SCALE / INTERNET



- *Leaf /Top of Rack SW > 2.000*
- *Spine/Aggregation SW > 100*
- *Core SW >12*

CLOUD COMPUTING

HYPERSCALE DC

HYPERSCALE DC

Backbone Network
long-haul, subsea



Wireless Core & Metro Network

EDGE DC

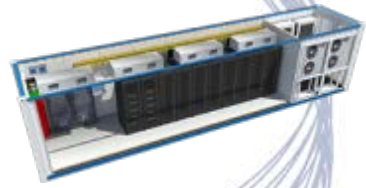
EDGE DC

EDGE DC

FTTx



Bicsi





APLICACIONES CON ALTA SENSIBILIDAD DE LATENCIA

SENSIBILIDAD DE LATENCIA	APLICACIONES	MÁXIMA LATENCIA	LOCALIZACIÓN
ALTA	<i>Aplicaciones y Juegos de realidad aumentada Vehiculos autonomos Videos 4K streaming</i>	<i>< 10 ms</i>	<i>Edge DC</i>
MEDIA	<i>Juegos en la Nube de Alta resolución</i>	<i>< 20 ms</i>	<i>Metro DC</i>
BAJA	<i>VoIP Video conferencia Páginas de internet genéricas Chat / MI</i>	<i>~ 150 ms</i>	<i>Hyper-scale DC</i>



DATA CENTER EDGE

NETFLIX

You Tube

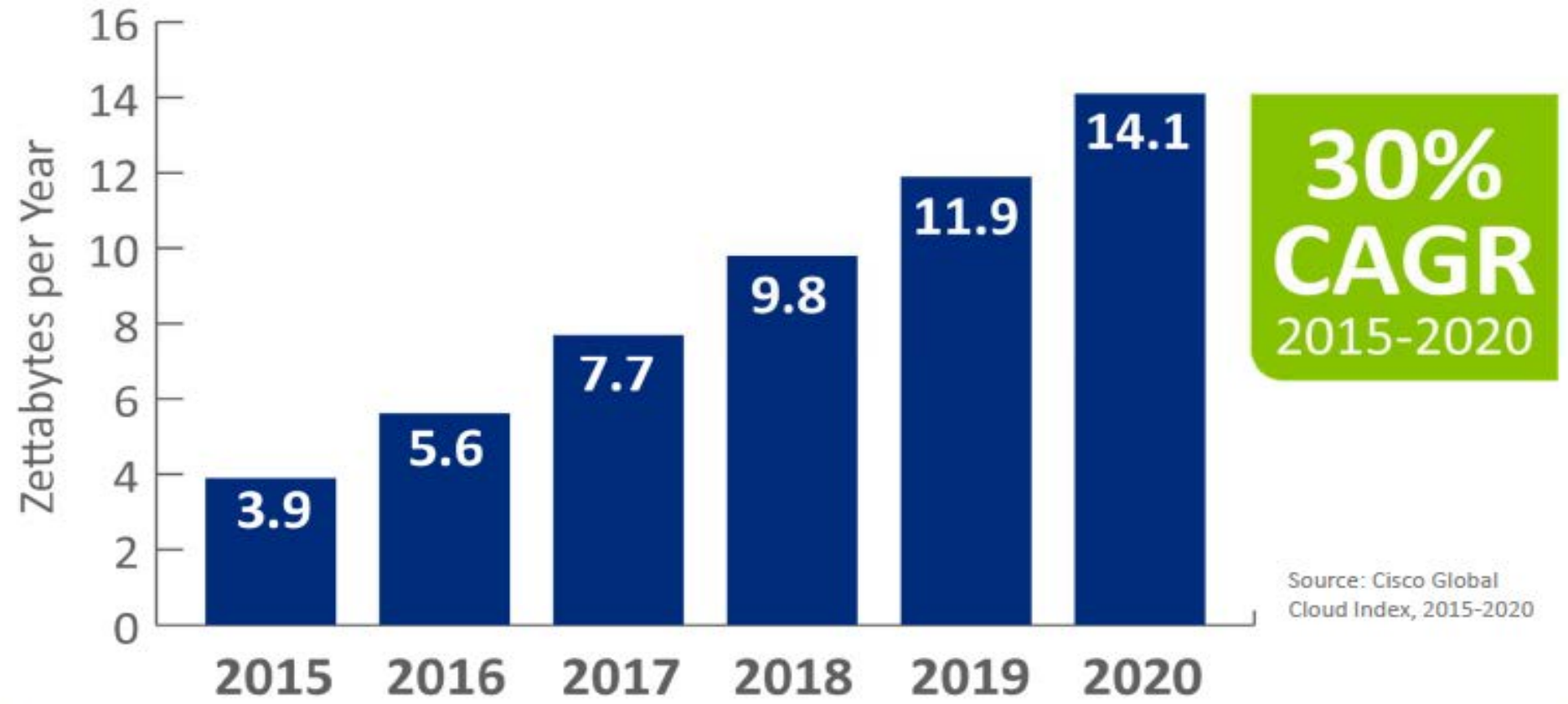
hulu



- **Ubicados cercano a los usuarios, entregan localmente contenido y aplicaciones**
- **Baja latencia, disponibilidad de BW**
- **Espacio reducido y rápido despliegue**



CLOUD / FOG COMPUTING





CLOUD COMPUTING

Infrastructure-as-a-Service (IaaS)

Permite el consumo como un servicio de máquinas virtuales y otros recursos como Firewalls virtuales.

Ejemplo: *Amazon Web Services (AWS).*

Platform-as-a-Service (PaaS)

Permite el consumo como un servicio de una plataforma de computos completa, incluido sistema operativo, banco de datos, servidor web, etc.

Ejemplo: *Microsoft Azure.*

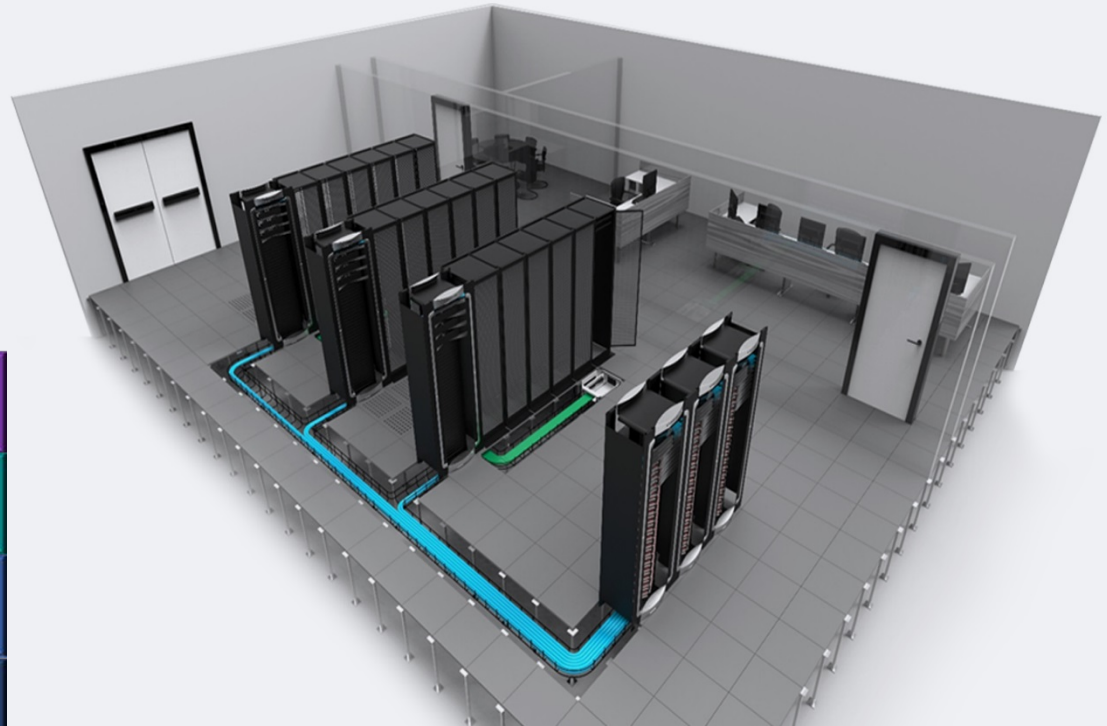
Software-as-a-Service (SaaS)

Permite el consumo como un servicio de aplicaciones y sus bases de datos.

Ejemplo: *SalesForce.*



NECESIDADES EN DATA CENTER



ALTA DISPONIBILIDAD

MODULARIDAD

DESEMPEÑO

GESTIÓN

SEGURIDAD

**ALTA DENSIDAD &
EFICIENCIA OPERACIONAL**

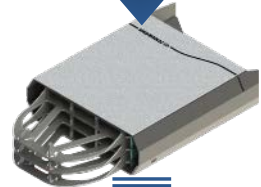
Bicsi



COMPONENTES TÍPICOS



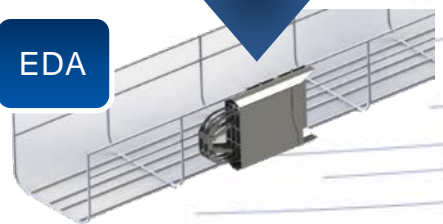
6 Puertas
6 Puertas
6 Puertas



18 Puertas



EDA



Patch Cord
1.6mm

72 Puertas



72 Puertas

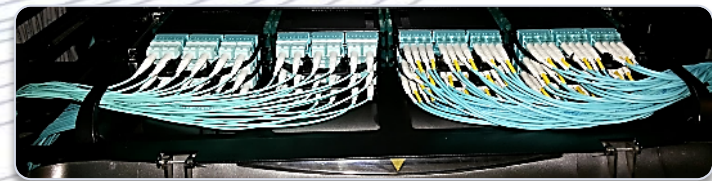


720 Puertas
en 10U



MDA/HDA
10 Bandejas

144 Fibras
en 1U

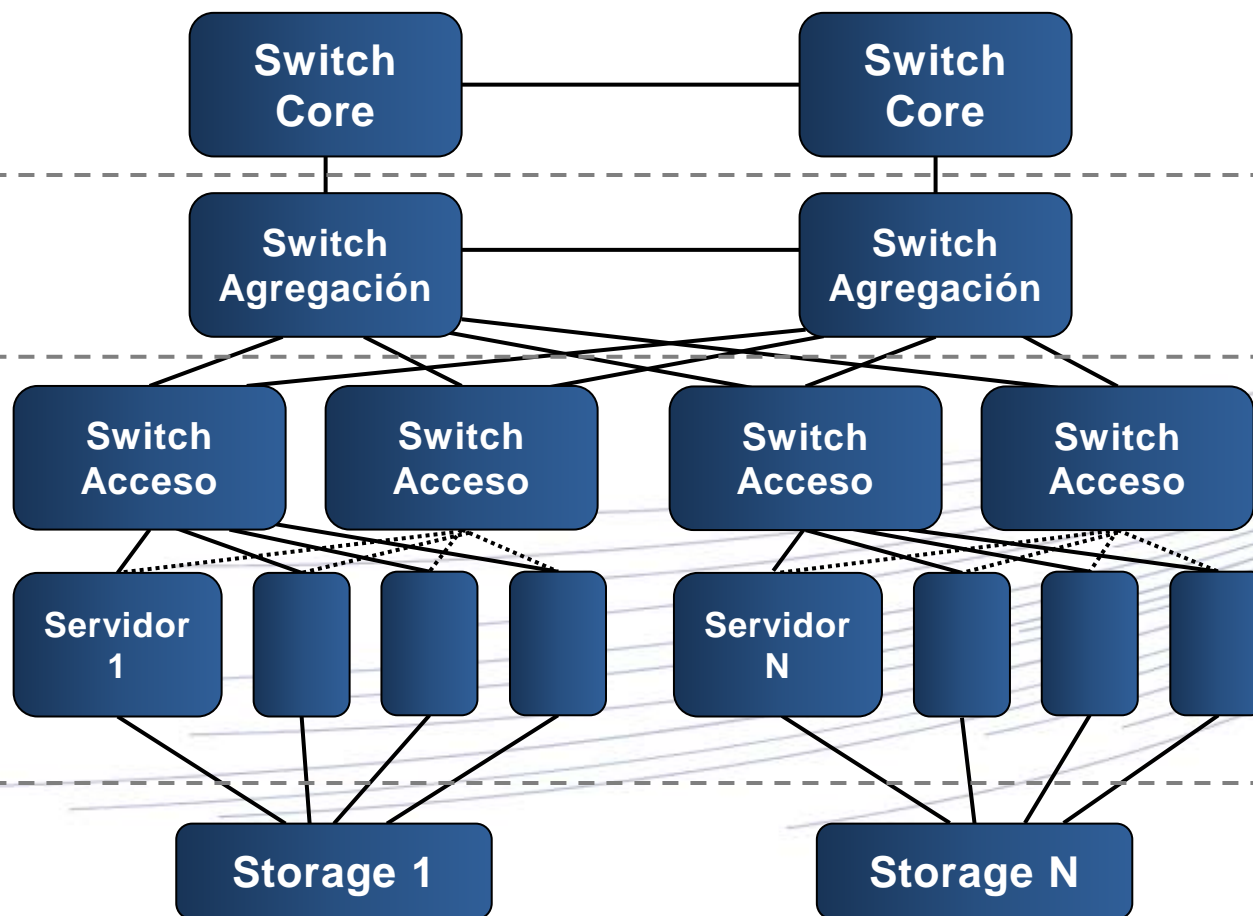




ARQUITECTURAS

Arquitectura en Capas

Utilizada por el 90% de los Data Centers





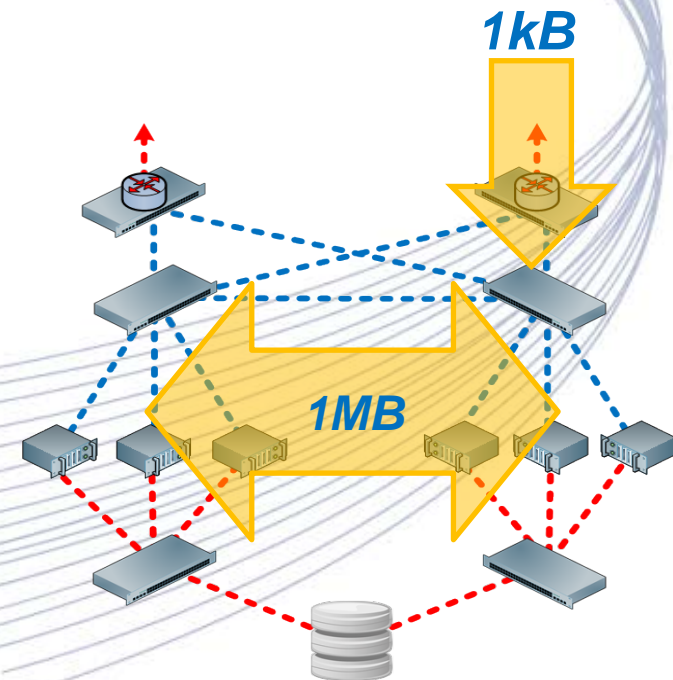
TRÁFICO ESTE - OESTE

Ejemplo:  **facebook**

Una petición HTTP se transforma en:

- 88 búsquedas en caches
- 35 búsquedas en bases de datos
- 392 llamadas a procedimientos remotos en el backend

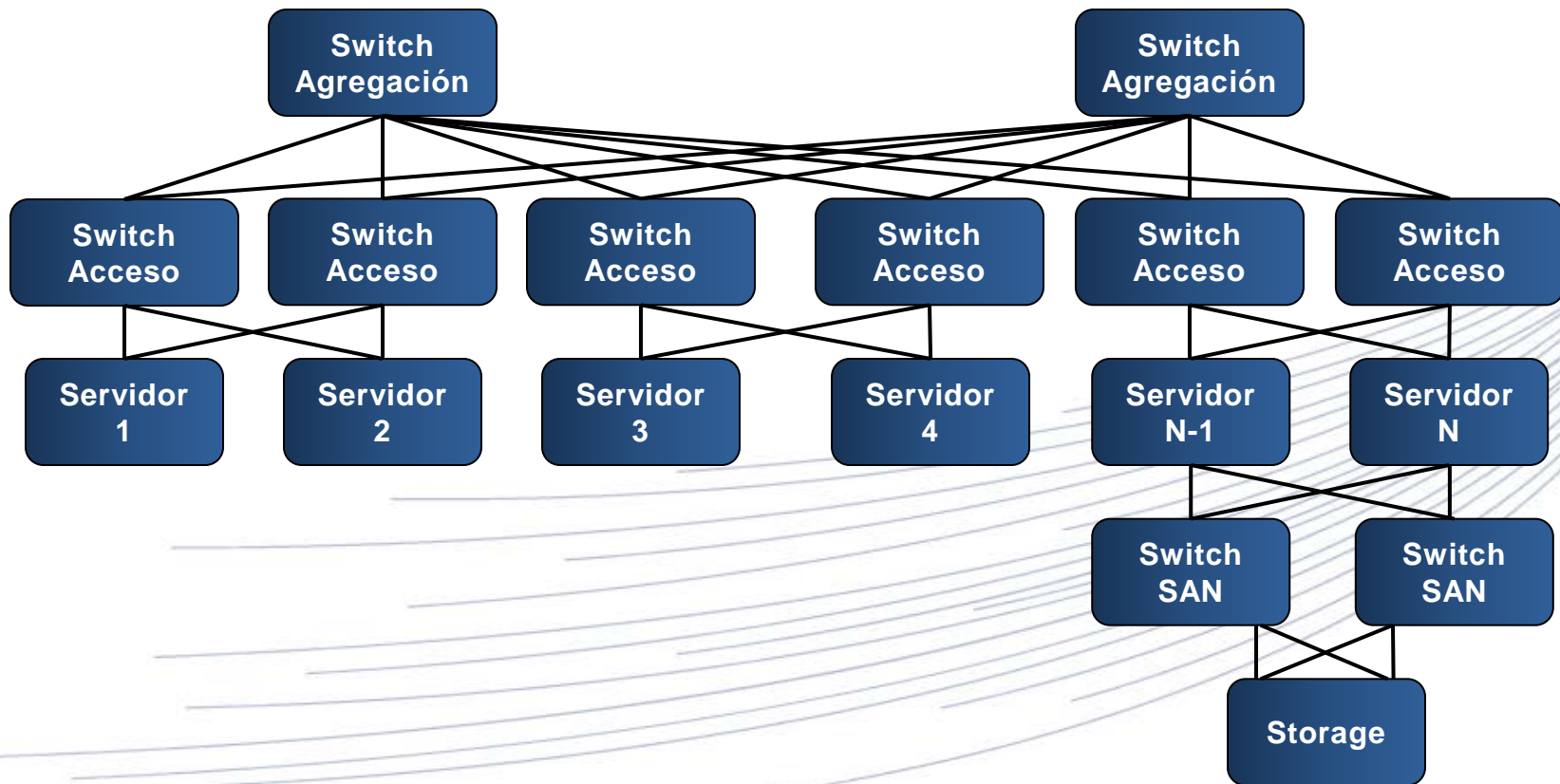
¿Datos almacenados por Facebook? Más de 100PB





ARQUITECTURAS

Arquitectura Spine-Leaf

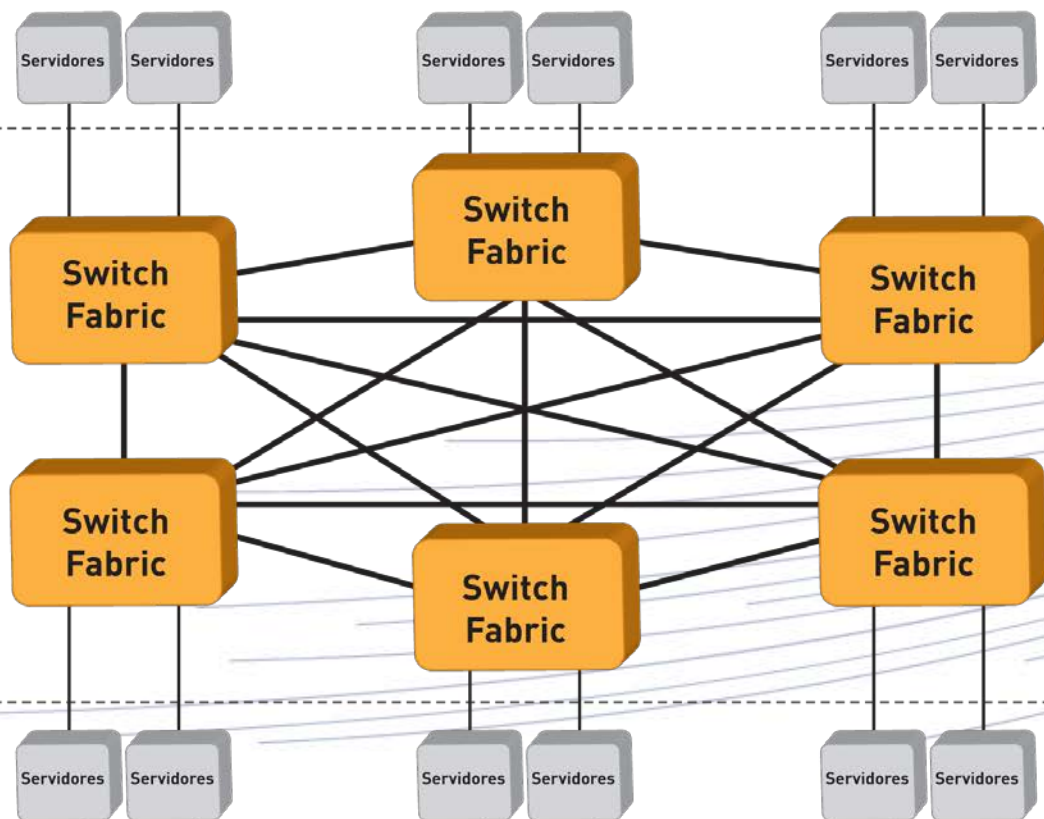




ARQUITECTURAS

Switch Fabrics

Utilizada para aumentar la performance del Data Centers con redes de alta velocidad y alta disponibilidad.



Servidores en el EDA
(Racks de Servidores)

Switch Fabric
puede ubicarse en el
MDA, IDA, HDA o en
pequeños Data Centers
en el EDA.

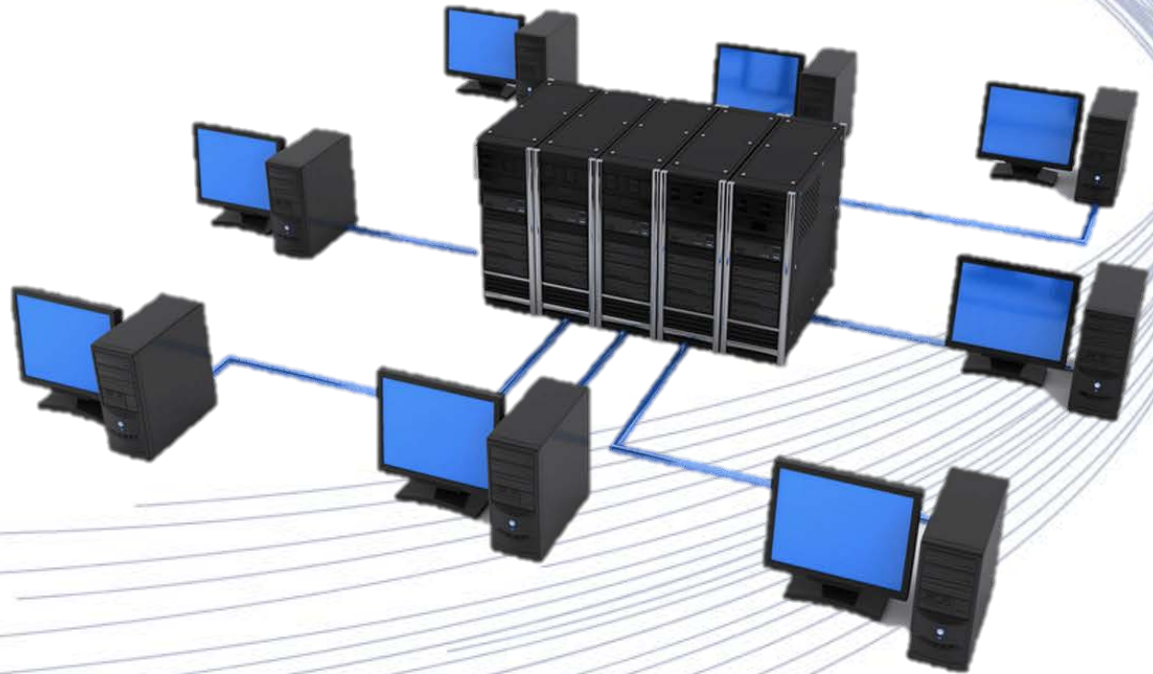
Servidores en el EDA
(Racks de Servidores)



SDN (SOFTWARE DEFINED NETWORKING)

Red definida por Software

*Data Center donde
toda su
infraestructura fue
virtualizada y su
gestión es
totalmente
controlada por un
software.*





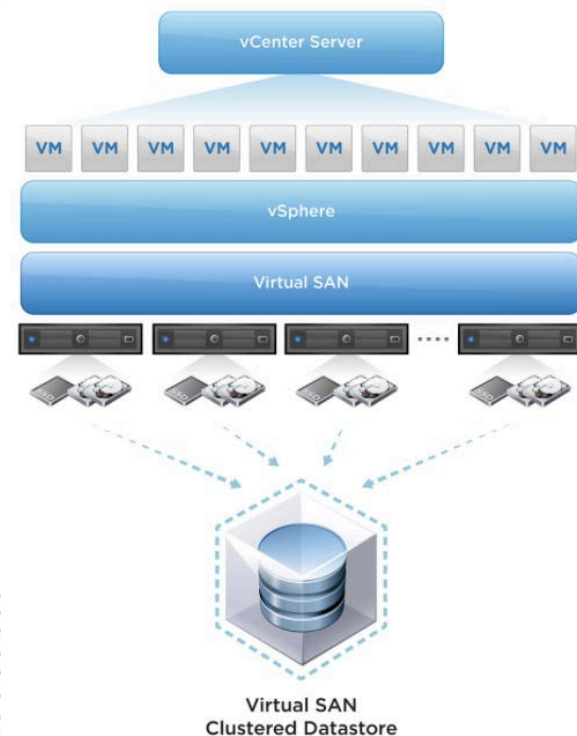
VIRTUALIZACIÓN

Red de área de almacenamiento virtual (VSAN)

Recientemente, VMware anunció su Virtual SAN, o VSAN - un sistema de almacenamiento definido por software embebido en el hypervisor.

BENEFICIOS DA VIRTUALIZACIÓN

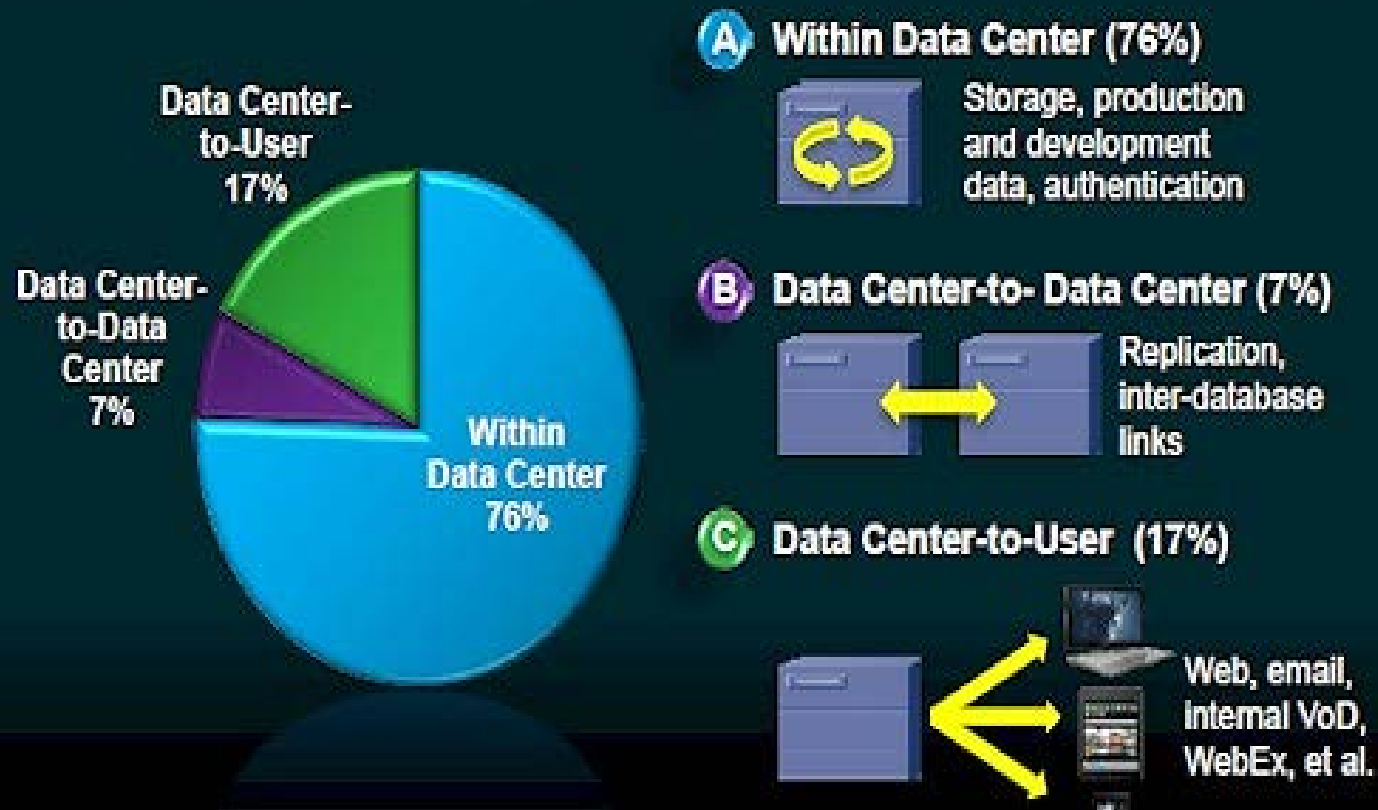
- Reducción de CAPEX
- Recuperación mas rápida de servicios.
- Menor generación de calor
(< Infraestructura, > espacio útil)





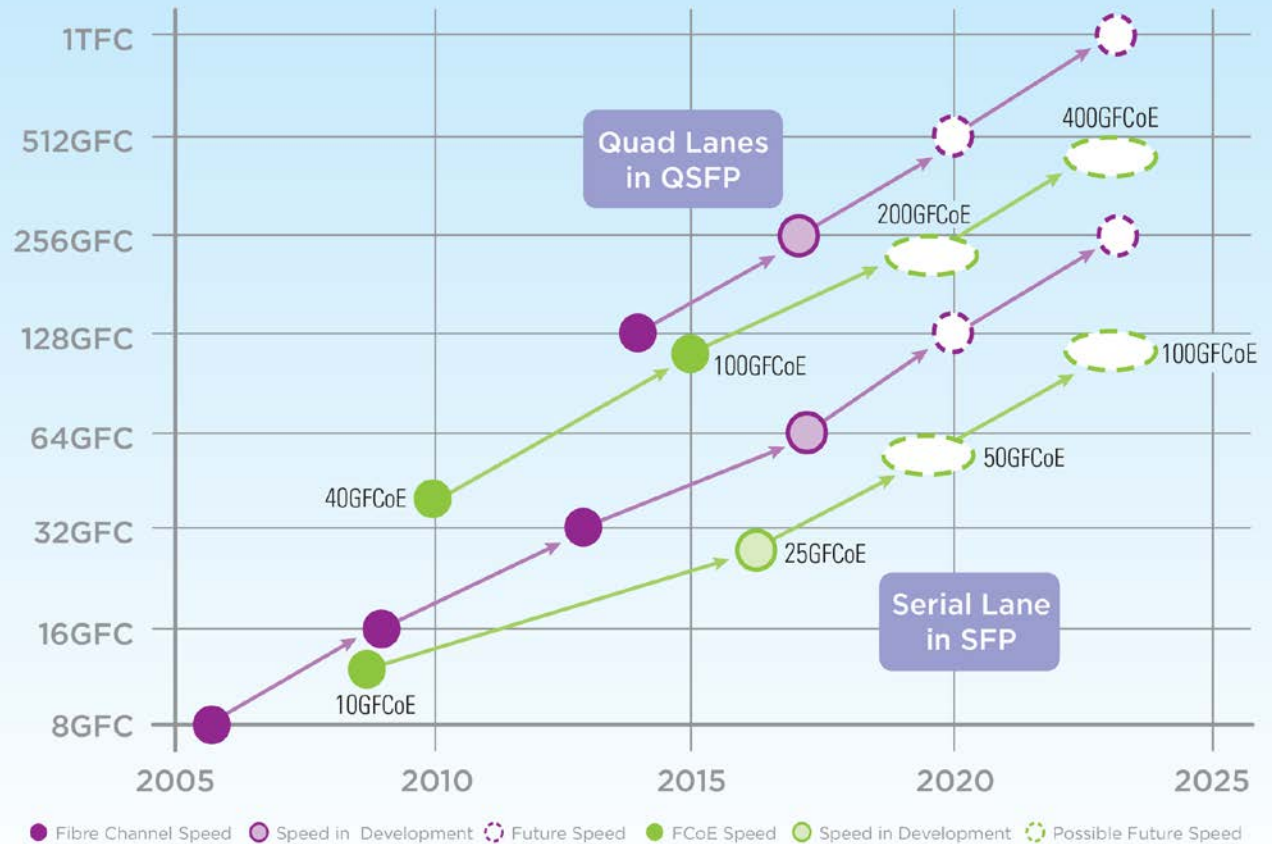
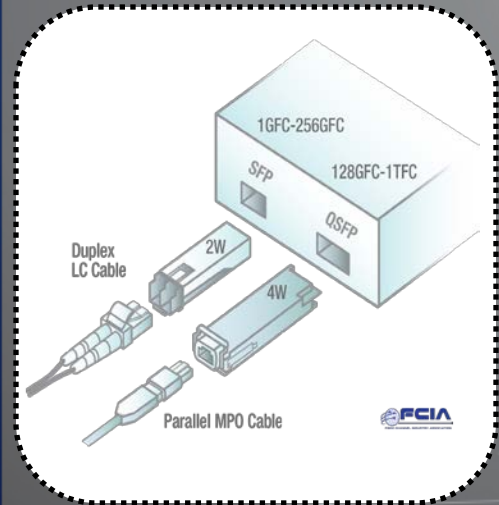
TRÁFICO DE DATOS EN DATA CENTERS

Most Data Center Traffic Consistently Stays Within the Data Center





ROADMAP FIBRECHANNEL



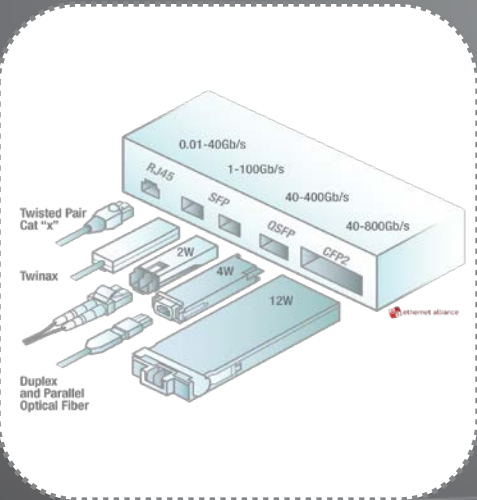


ROADMAP ETHERNET

ETHERNET INTERFACES AND NOMENCLATURE

	Electrical Interface	Backplane	Twinax Cable	Twisted Pairs	MMF	Parallel SMF	2km SMF	10km SMF	40km SMF
10BASE-				T					
100BASE-				TX	FX			LX	
1000BASE-		KX	CX	T	SX			LX	
2.5GBASE-		KX		T					
5GBASE-		KR		T					
10GBASE-	SFI, XFI XSBI, XAUI	KX4, KR	CX4 SFP+DAC	T	SR			LR	ER
25GBASE-	25GAUI	KR	CR	T	SR			LR	ER
40GBASE-	XLAUI	KR4	CR4	T	SR4		FR	LR4	ER4
50GBASE-	50GAUI 50GAUI-2	KR, KR2	CR, CR2		SR		FR	LR	
100GBASE-	CAUI10 CAUI4 100GAUI-2	KR4, KR2	CR10, CR4, CR2		SR10 SR4 SR2	PSM4 DR	10X10 CWDM4 CLR4	LR4 10X10	ER4 10X10
200GBASE-	200GAUI-4 200GAUI-8	KR4	CR4		SR4	DR4	FR4	LR4	
400GBASE-	400GAUI-16 400GAUI-8				SR16	DR4	FR8	LR8	

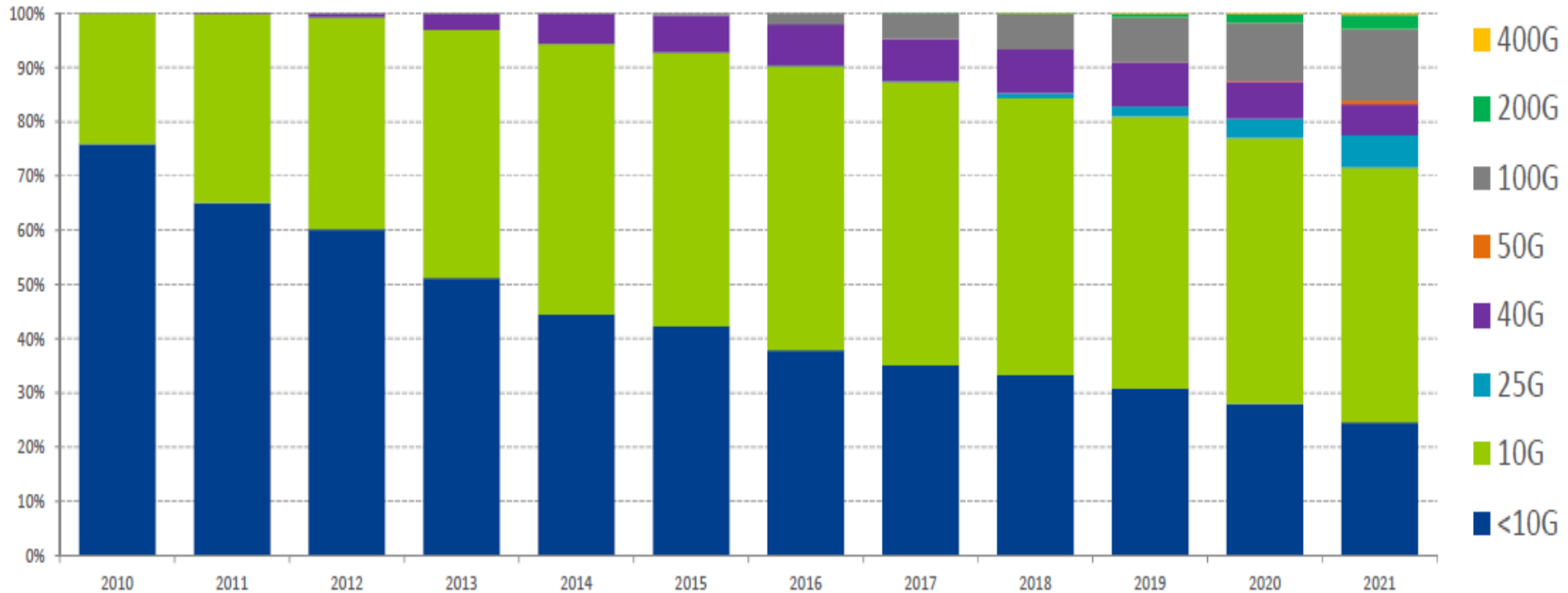
Gray Text = IEEE Standard Red Text = In Standardization
 Blue Text = Non-IEEE standard but complies to IEEE electrical interfaces





ETHERNET: TRANSCEIVER FORECAST

Transceiver modules by speed, percent of total



Source: LightCounting, Sept. 2016



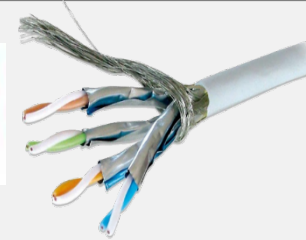
CATEGORÍA 8



CATEGORÍA 8

TIA-568-C.2-1

- **Application:** Data Center only **25-40GBase-T** @2GHz
- Horizontal Cabling or Backbone Cabling
- 2 Connectors RJ-45 per channel
- **Dist:** 30m Máx. per channel: 3m + 24m S/FTP + 3m

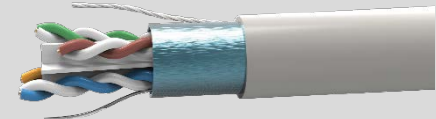


CATEGORÍA 8.I

ISO/IEC-TR-11801-9901:2014

Clase I

- **Application:** Data Center only 40GB @2GHz
- Horizontal Cabling EoR / MoR
- 2 Connectors RJ-45 per channel C6A U or F/UTP
- **Dist:** 30m Máx. per channel: 2m + 26m + 2m

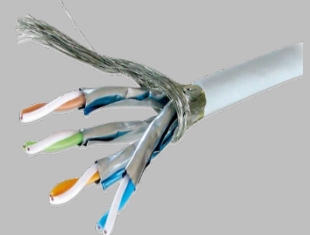


CATEGORÍA 8.II

Clase II

- **Application:** Data Center only 40GB @2GHz
- Horizontal Cabling EoR / MoR
- **2 NON RJ45** connectors per channel C7A S/FTP
- **Dist:** 30m Máx. per channel: 2m + 26m + 2m

- IEC 61076-3-104
- IEC 60603-7-71
- IEC 61076-3-110

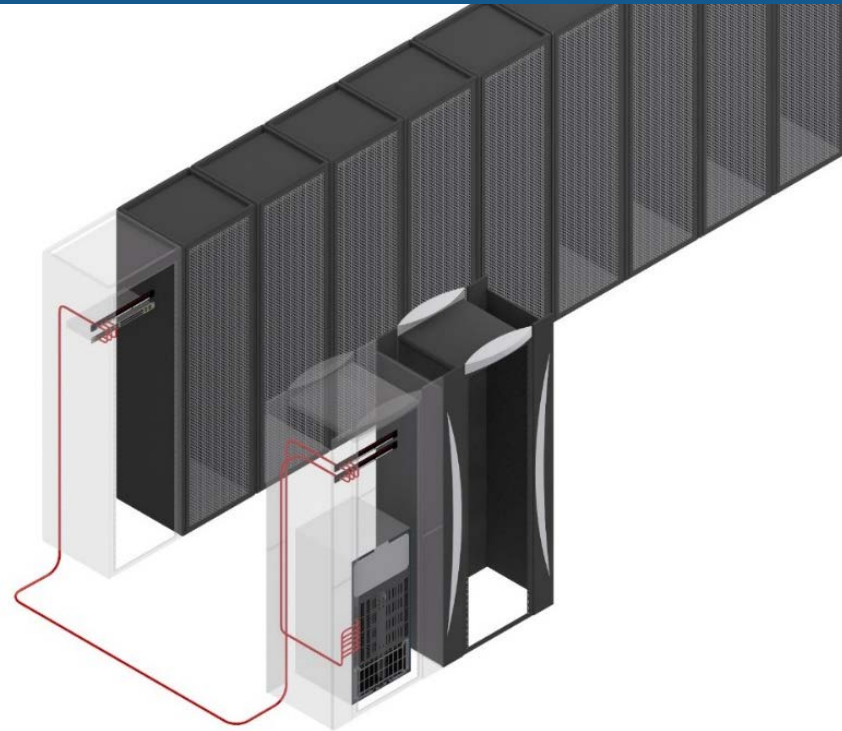




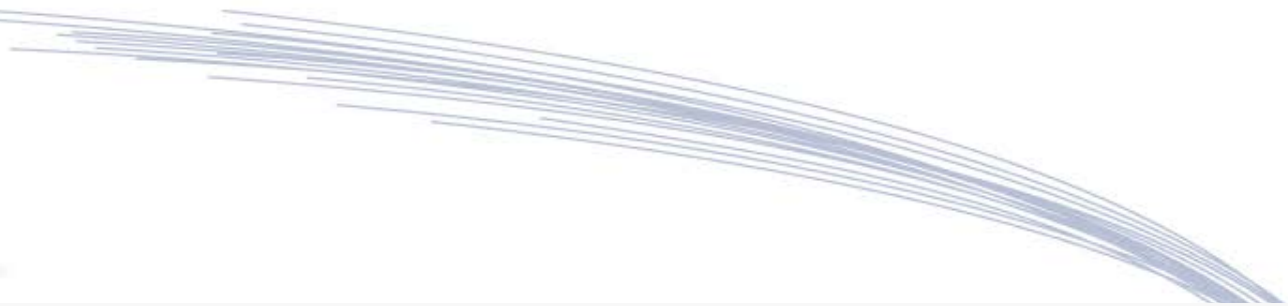
25/40GBASE -T



- **25 GBASE-T (IEEE 802.3by)**
- **40 GBASE-T (IEEE 802.3bq)**
 - **Categoría 8**
 - **Canal con 30 m de largo máximo**

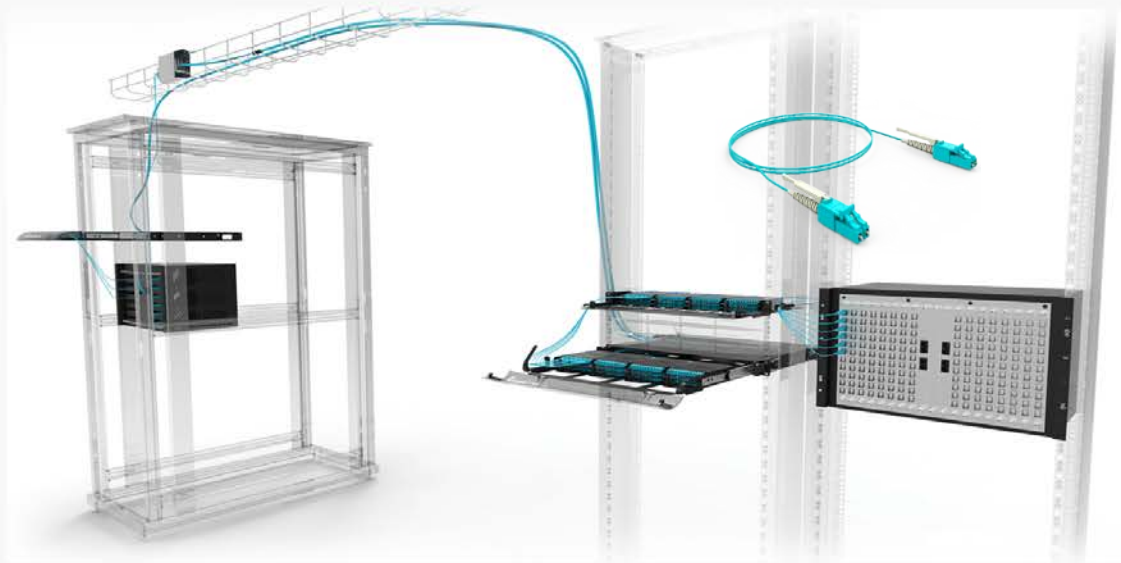
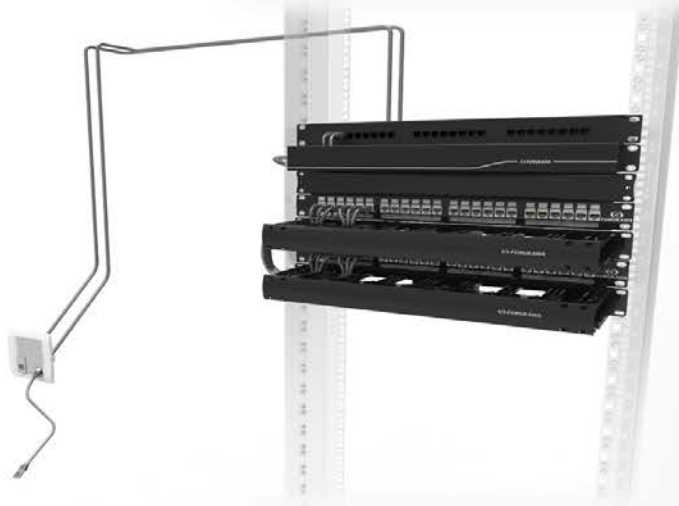


- **100 GbE: Sin especificación para cableado en cobre**



DEL COBRE

AL ÓPTICO OM5 OS2



ALTA DENSIDAD
576 LC / 4U

10 G

40 G

100 G

Bicsi

CANALES ÓPTICOS

10/25/GB MMF – OM4/OM5

40 GB MMF – OM4/OM5

100 GB MMF – OM4/OM5

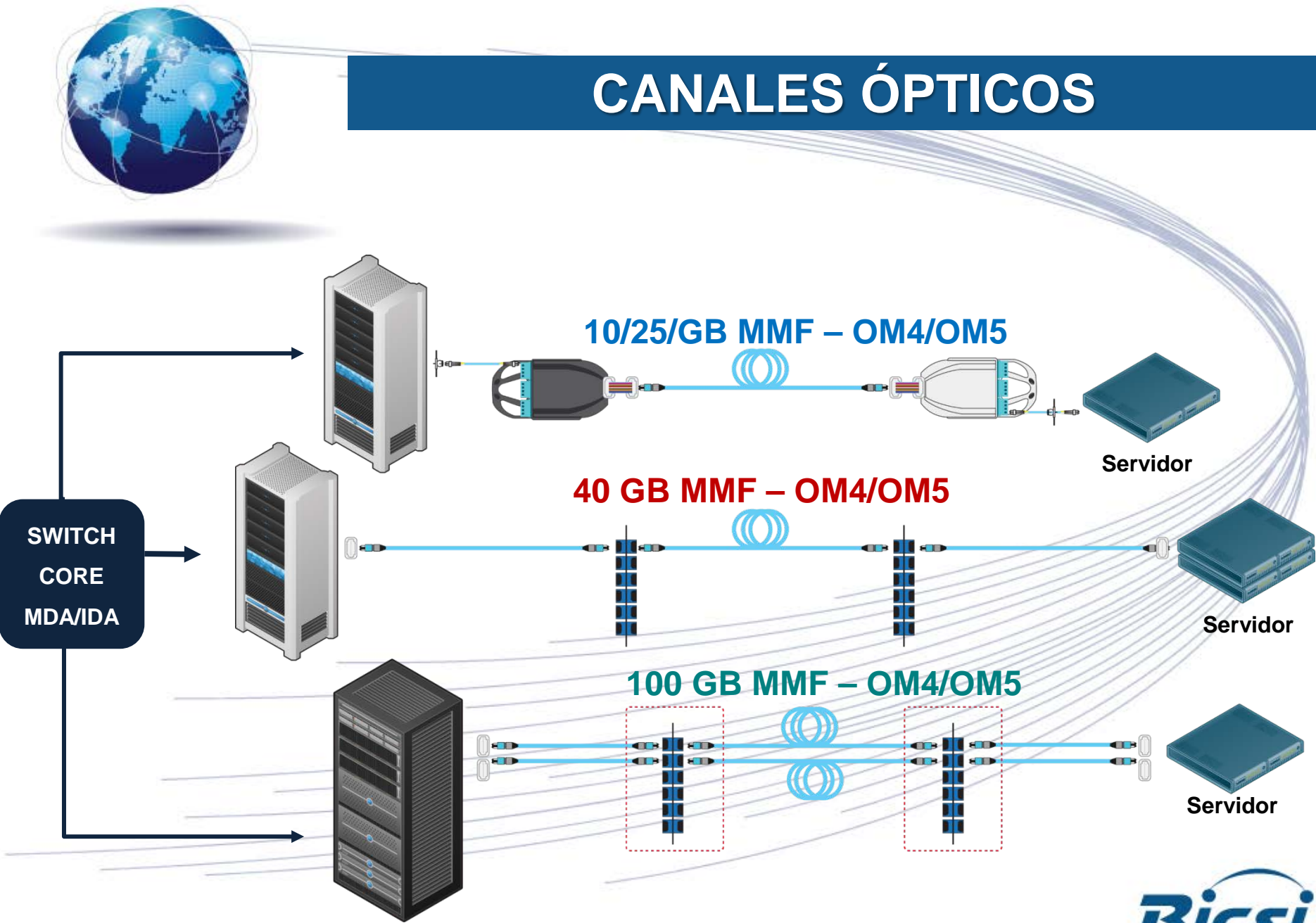
SWITCH
CORE
MDA/IDA

Servidor

Servidor

Servidor

Bicsi





UNA RESPUESTA DE LA INDUSTRIA

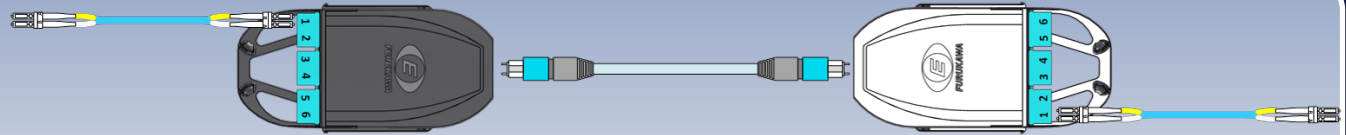
MPO
(paralela)



- *¿Hasta dónde pueden llegar las redes de alta velocidad?*
- *Las pruebas realizadas por Furukawa / OFS demuestran que hay espacio para mayores distancias.*
- *Tres de las interfaces que deben predominar en los centros de datos se han probado:*
 - *40GBASE-BD: transmisión serial 2x20Gb/s hasta 150m*
 - *40GBASE-eSR4: transmisión paralela 4x10Gb/s hasta 400m*
 - *100GBASE-SR4: transmisión paralela 4x25Gb/s hasta 150m*



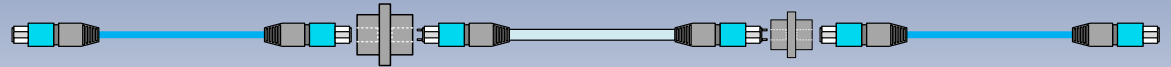
40GBASE-BD*



253m 99,99% BER $\leq 1,00^{-12}$ (~0)

Spec.*: 150m

40GBASE-eSR4



719m 99,99% BER $\leq 1,00^{-12}$ (~0)

Spec.: 400m

100GBASE-SR4



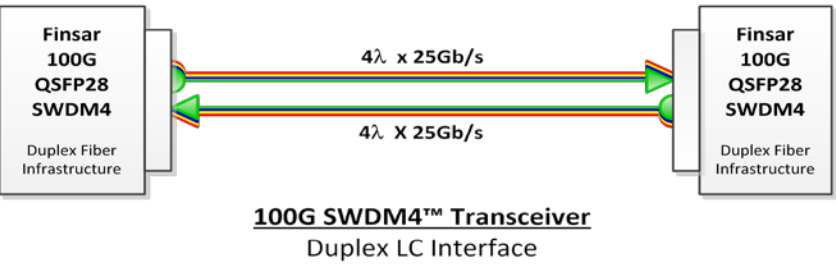
272m 99,99% BER (FEC) $\leq 5,00^{-5}$ (~0)

IEEE: 150m



SWDM - SHORT WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING

Application evolution over multimode and the Impact of WBMMF on fiber plant



Transmission	40GbE		100 GbE		400 GbE	
	Tx	Rx	Tx	Rx	Tx	Rx
10G parallel lanes					N/A	
25G parallel lanes	N/A					
10G or 25G with WDM and/or parallel lanes						

Note: Multiple lines represent parallel lanes and line with multiple colors represents WDM (multiple wavelengths within same lane).

- 1 Links 100G con LC duplex
- 2 Links 400G con 8 hilos.
- 3 Baja disipacion de potencia ~ 1,5 W

Multiples canales en un par de fibras MM-OM5:
 40 Gbps = 4 x 10Gbps 100 Gbps = 4 x 25Gbps

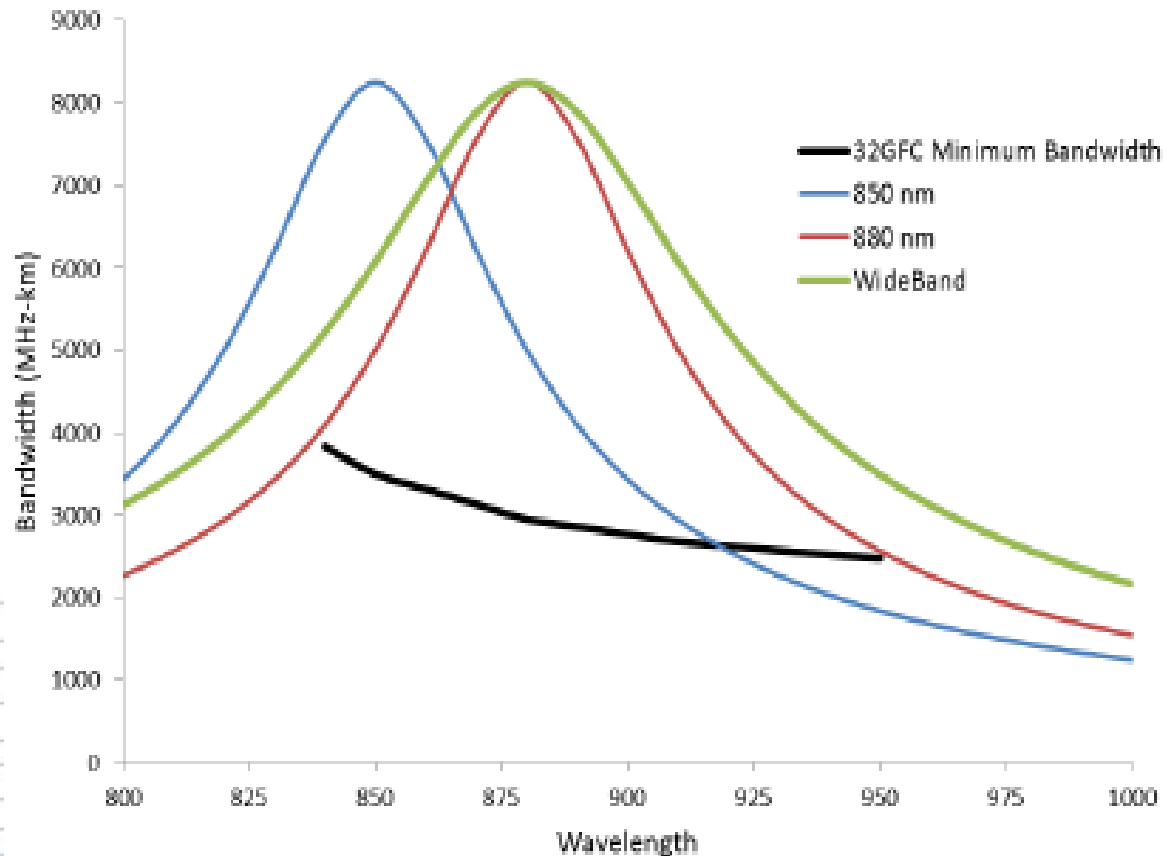




¿QUE ES FIBRA WBMMF?

- **Diseñada para aplicaciones SWDM**
- **Totalmente compatible con FO MM OM4**
- **Longitud de onda única o múltiple**
- **100Gbps hasta 190 metros**

WideBand Fiber (WDM Optimized)





WBMMF >> OM5

Publicado estándar ANSI/TIA 492 AAAE

50/125-micron de fibra optimizada a laser

4700MHz.km en 850nm y 2470 MHz.km en 953nm

Soporta hasta 8 longitudes de onda

Diseñada para aplicaciones SWDM

Totalmente compatible con FO MM OM4



Retos en la gestión de redes y infraestructuras

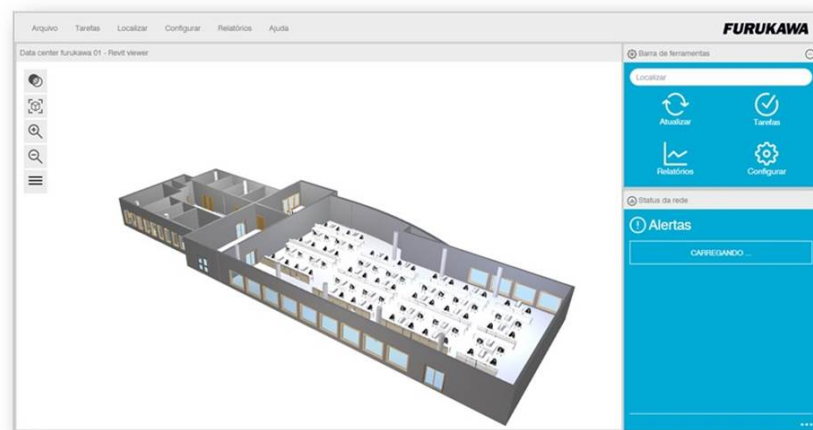
- ***Mayor complejidad de la red***
- ***La continuidad del negocio y la fiabilidad son una necesidad***
- ***Utilización máxima de activos***
- ***Gestión de la conectividad***





Beneficios de administración inteligente de Redes y infraestructura

- **Documentación de infraestructura automatizada y precisa**
- **Control de conectividad en tiempo real;**
- **Ubicación actual de todos los dispositivos IP**
- **Aumento de la seguridad de la capa física**





DCIM Data Center Infrastructure Management



DCIM no es un producto

DCIM es una solución completa, y su mayor valor es ofrecer información para la toma de decisiones de forma efectiva.



RESUMEN DE LAS TENDENCIAS EN LA NUBE

- **AI en la nube se convertirá en una enorme carga de trabajo**
 - La disponibilidad de datos de IoT aumentará la relevancia y la importancia de hacer predicciones usando AI
- **Aumento de Data Centers Edge**
 - Las redes de distribución de contenido (CDN) ya han llevado el almacenamiento al borde de la red
 - Las aplicaciones clave atraerán la informática al borde de la red
 - Los DCs de Edge pueden tener la mayoría de los servidores en 2025
- **Los centros de datos en nube están migrando a SMF**
- **Los “optical lanes” 50G estas por venir**





CONCLUSIONES

Debemos estar preparados para los nuevos desafíos de conectividad a alta velocidad que demandaran las nuevas aplicaciones y dispositivos.



En su proyecto, asegúrese de buscar siempre:

Soporte y asesoramiento local de Ingeniería pre y post proyecto.

Supervisión de obra.

Garantía extendida por 25 años.

Integradores con experiencia y altamente capacitados.

Disponibilidad asegurada de productos.



¡GRACIAS!

Ing. Germano Costa, RCDD - Application Engineering
gcosta@furukawa.com.br

