

**Bicsi**<sup>®</sup>  
ENDORSED EVENT

# ICT SUMMIT COLOMBIA 2024

Explorando Inteligencia, Digitalización y Sustentabilidad  
para el Futuro del ICT.

**M A Y O**

**MARTES 28 Y MIÉRCOLES 29**

Agora Bogotá Centro de Convenciones  
Bogotá | Colombia

ORGANIZA:

**LATAM**  **RED**

# La Revolución de la Inteligencia Artificial Generativa está aquí

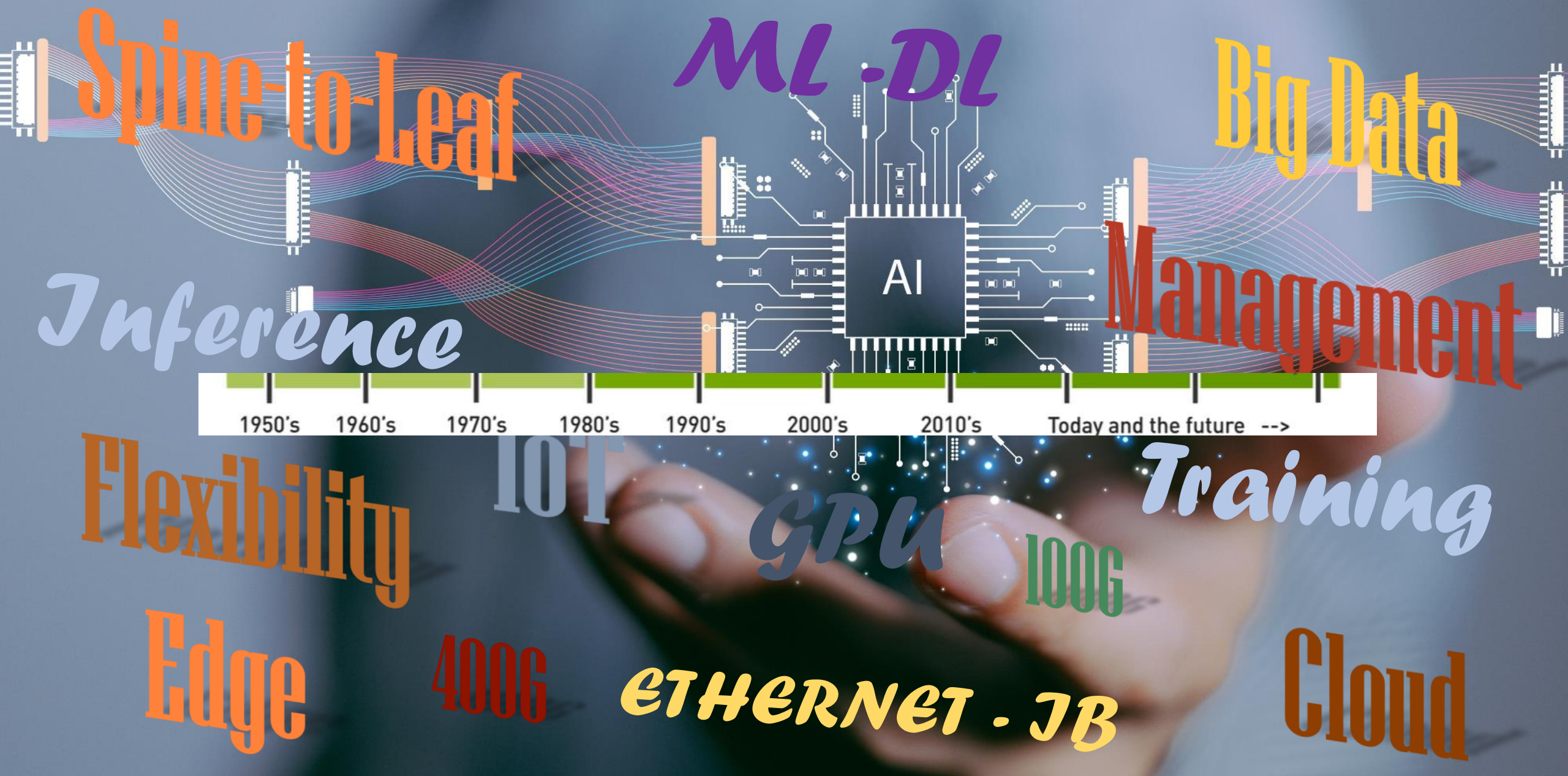
¿Estás listo? SIEMON Si



Christian Ramírez Montilla, RCDD, DCDC, CCRE, CCRD

TSG Manager LATAM

[Christian\\_ramirez@siemon.com](mailto:Christian_ramirez@siemon.com)



**Spine-to-Leaf**

**ML-DL**

**Big Data**

**Inference**

**Management**



**Training**

**Flexibility**

**10T**

**GPU**

**100G**

**Edge**

**400G**

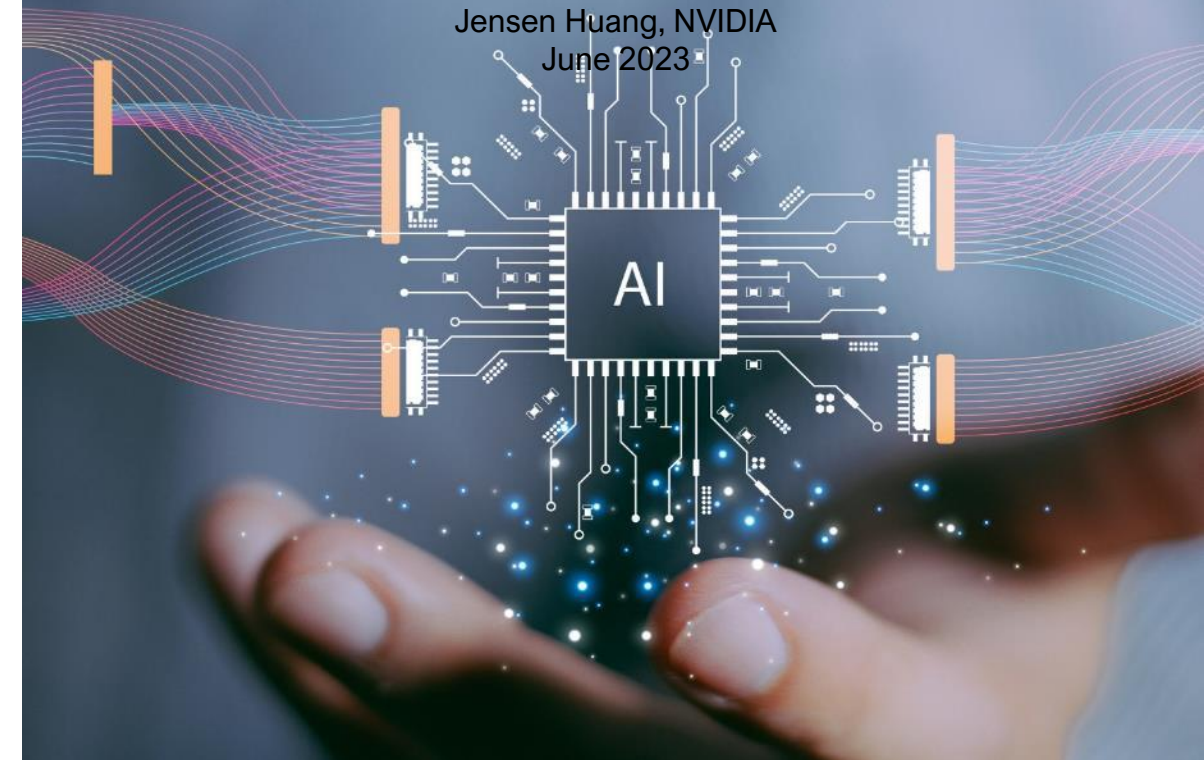
**ETHERNET - JB**

**Cloud**

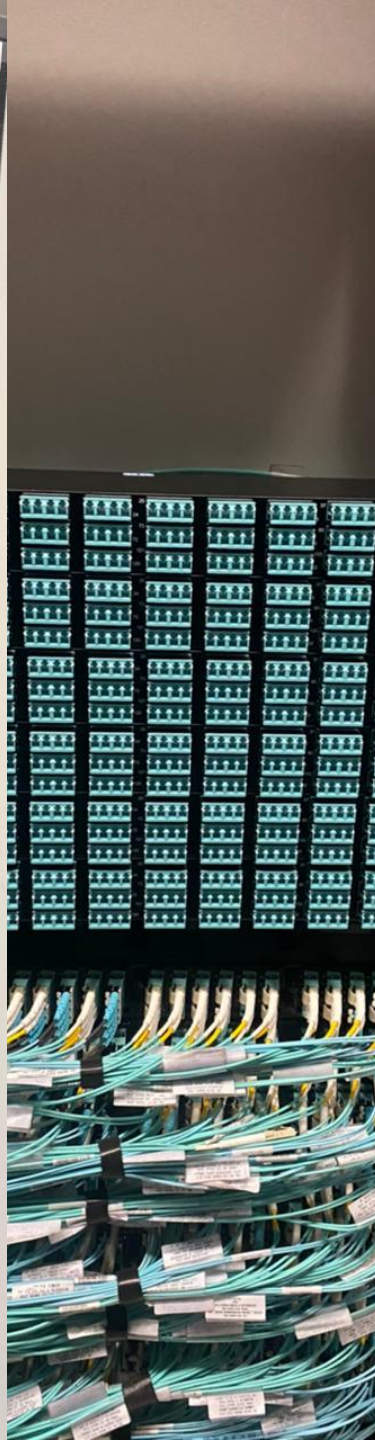
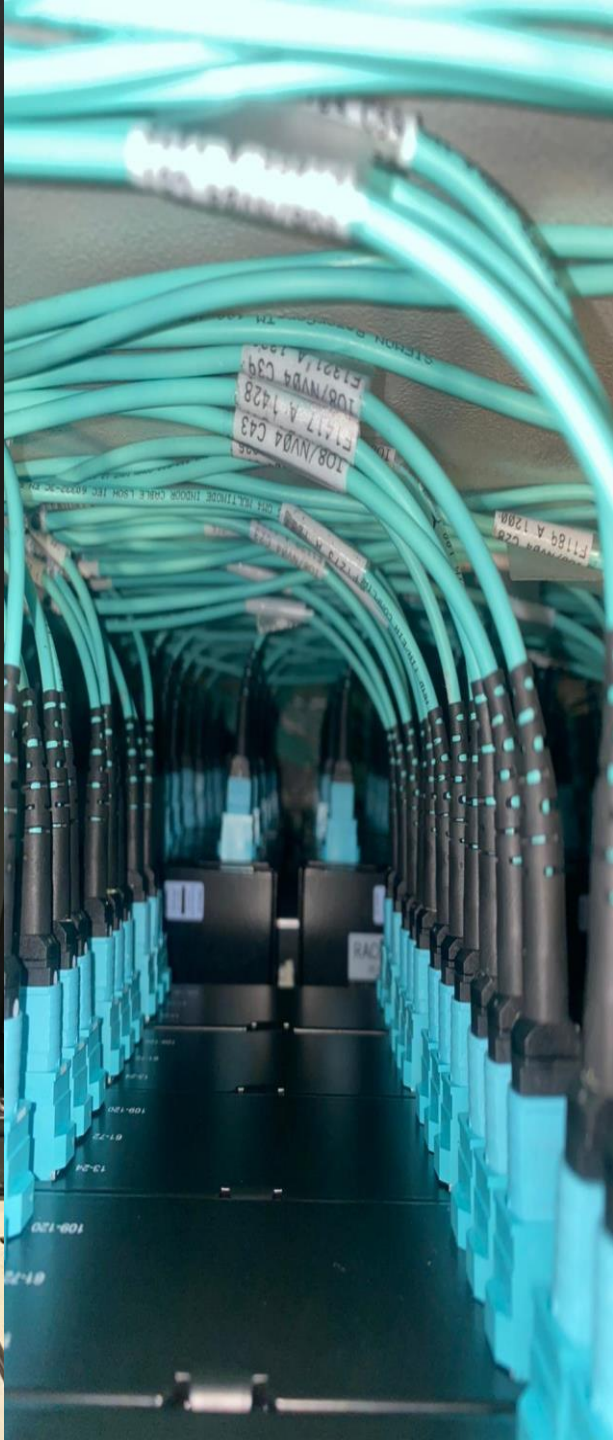
# Antecedentes

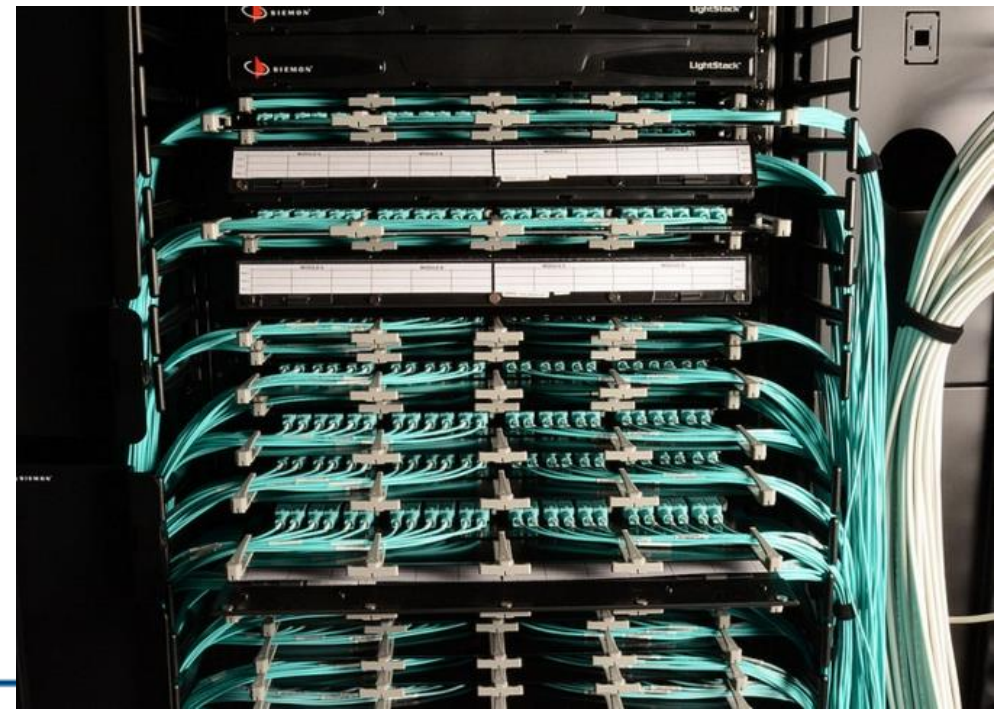
- NOV 2022 — Open AI introdujo ChatGPT - large language model (LLM)
- MAR 2023 — Google & Microsoft introducen Bard AI y Azure el Servicio OpenAI con GPT-4
- MAR 2023 — Bill Gates: “La inteligencia artificial es tan revolucionaria como los teléfonos móviles y el internet”
- MAY 2023 — Jensen Huang, NVIDIA CEO, “Hemos alcanzado la cima de una nueva era computacional”
- DEC 2023 — NVIDIA reporta un incremento del 279% en sus ventas de Data Center en Q3 del orden de \$14.5B

“La IA Generativa está impulsando un exponencial crecimiento en los requerimientos de cómputo...Estamos viendo el inicio de una **transición de 10 años** de básicamente reciclar o consumir los Data Centers del mundo y construirlos para cómputo de alta velocidad.”



Jensen Huang, NVIDIA  
June 2023





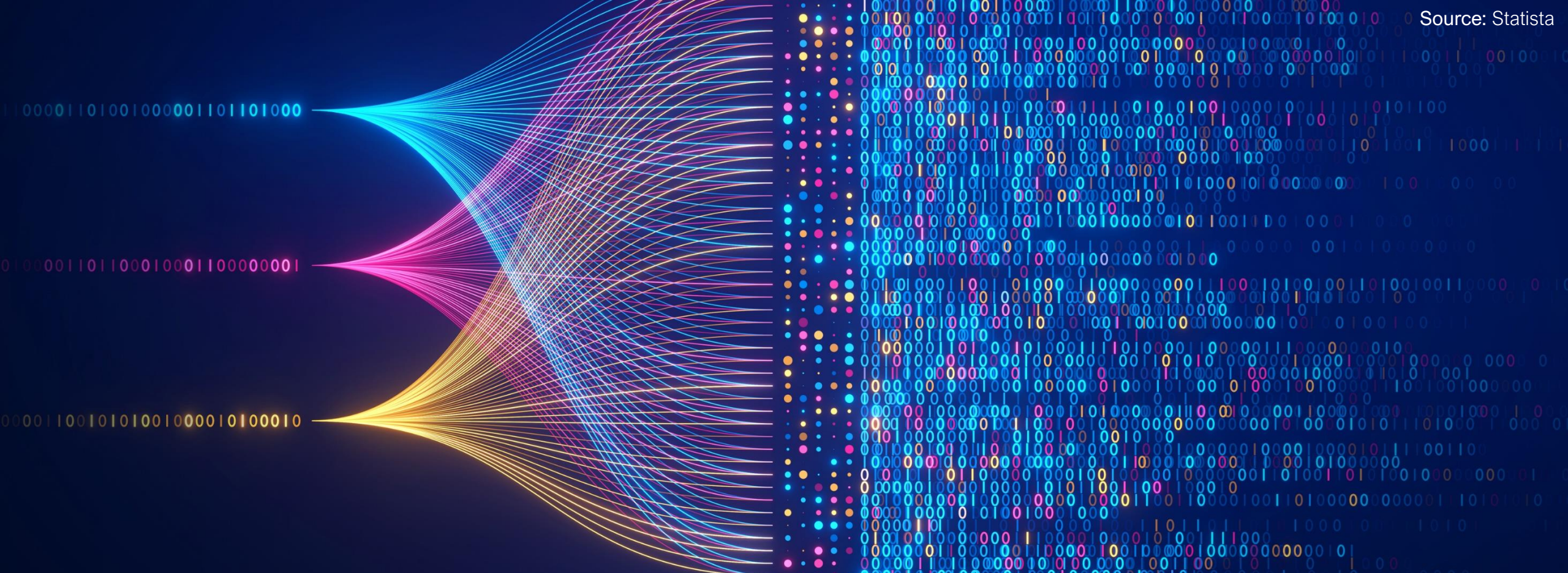




El crecimiento del mercado global de DC se  
acelerará a una tasa compuesta anual del 5,1%  
(2021-2030)







# El mercado mundial de la IA está valorado en 142.300 millones de dólares

Los mercados de finanzas, atención médica y servicios de telecomunicaciones impulsan la adopción



# Principales casos de uso para IA en Sector Salud



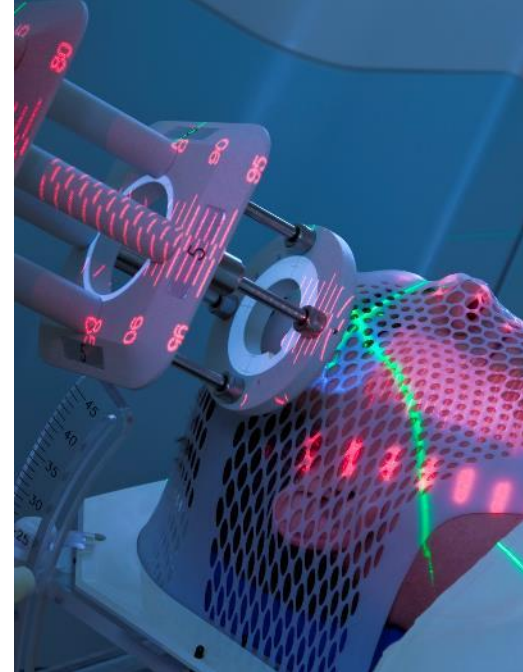
## Cuidado Clínico

Apoyando la detección temprana de enfermedades



## Eficiencia Operacional

Predecir actividad del paciente, tiempo de espera a sala de urgencia y optimización de citas



## Medicina de Precisión

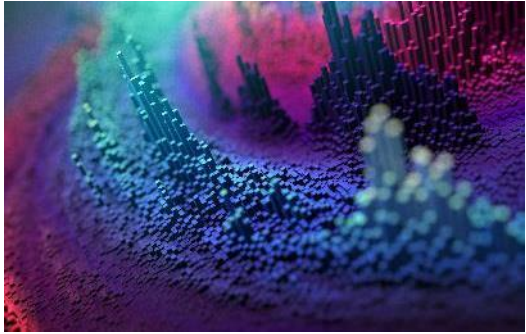
Erradicar el “una sola formula para todo” prevalente en el Sector Salud



## Descubrimiento de Fármacos

Aumentar la velocidad en la comercialización y simplificar el proceso de monitoreo

# Principales casos de uso de IA en Sector Financiero



## Coberturas

Modelos más sofisticados para simplificar la toma de decisiones



## Detección de Fraudes

Mejora la verificación de identidad a través de varias herramientas



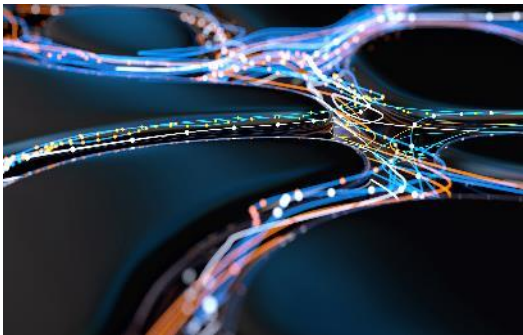
## Simulaciones de Riesgo

Corre eficientemente simulaciones de riesgo Monte Carlo y fijación de precios de derivados



## Comercio Algorítmico

Habilita ventajas competitivas entre diversos tipos de inversiones



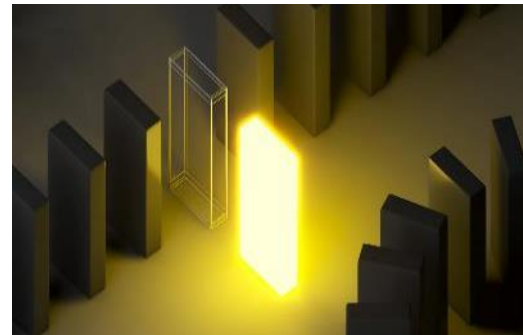
## Tarjeta de Crédito

Procesamiento más eficiente en documentación de solicitudes



## Atención al Cliente

Asistentes virtuales/Chatbots más intuitivos y efectivos



## Personalización

Recomendaciones más precisas para los usuarios y aumenta la venta-cruzada



## Finanzas Personales

Optimiza la diversificación de portafolio y oportunidades de inversión



**El crecimiento del mercado global de DC se acelerará a una tasa compuesta anual del 9,6% (2024-2030)**



# Jugadores Estratégicos

- IEEE: Institute of Electronics and Electrical Engineers
  - Aplicaciones y Equipos Activos
  - Ethernet y su flexibilidad y herencia habilitan nuevos caminos



- InfiniBand (IB)

Velocidades de señal: velocidad de datos única (SDR), velocidad de datos doble (DDR), velocidad de datos cuádruple (QDR) y velocidad de datos X catorce (FDR). Los conmutadores IB se utilizan comúnmente para computación y almacenamiento de alto rendimiento para centros de datos empresariales.



- RDMAoCE (RoCE): IBoE



- Fibre Channel:

- Es especialmente adecuado para conectar servidores a dispositivos de almacenamiento compartido e interconectar controladores y unidades de almacenamiento. La interfaz Fibre Channel se creó para redes de área de almacenamiento (SAN).

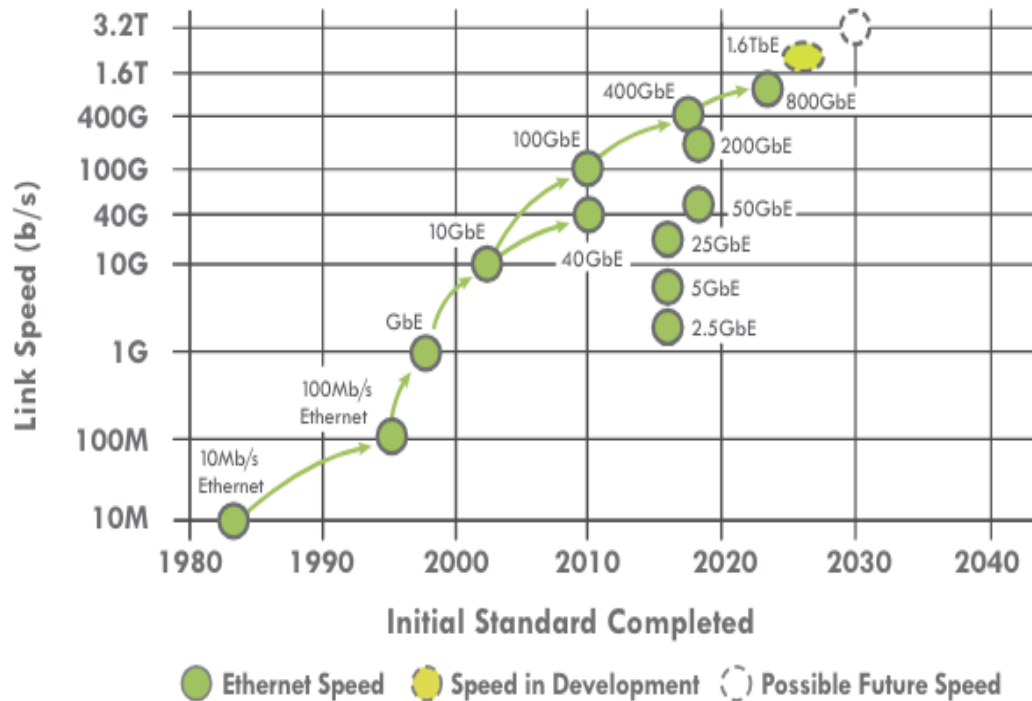


# Jugadores Estratégicos



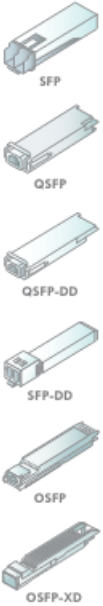
# Velocidades en el Data Center

## ETHERNET SPEEDS

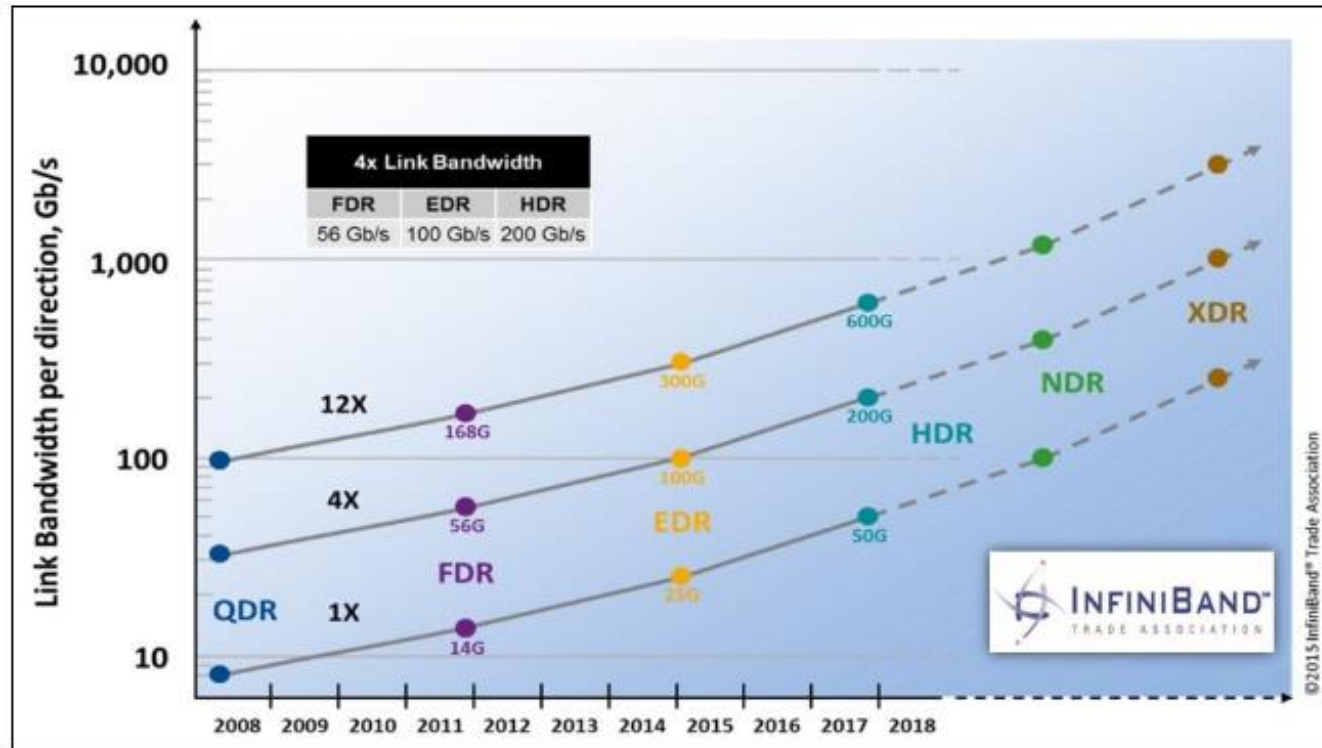


v20

	Product Naming	Throughput (Mbytes/s)	Line Rate (Gbaud)	T11 Specification Technically Complete (Year)*	Market Availability (Year)*
Gen 1	1GFC	200	1.0625	1996	1997
Gen 2	2GFC	400	2.125	2000	2001
Gen 3	4GFC	800	4.25	2003	2005
Gen 4	8GFC	1,600	8.5	2006	2008
Gen 5	16GFC	3,200	14.025	2009	2011
Gen 6	32GFC	6,400	28.05	2013	2016
	128GFC	25,600	4X28.05	2014	2016
Gen 7	64GFC	12,800	56.1	2017	2019
	256GFC	51,200	4X56.1	2017	2019
	128GFC	25,600	TBD	2020	Market Demand
	256GFC	51,200	TBD	2023	Market Demand
	512GFC	102,400	TBD	2026	Market Demand
	1TFC	204,800	TBD	2029	Market Demand



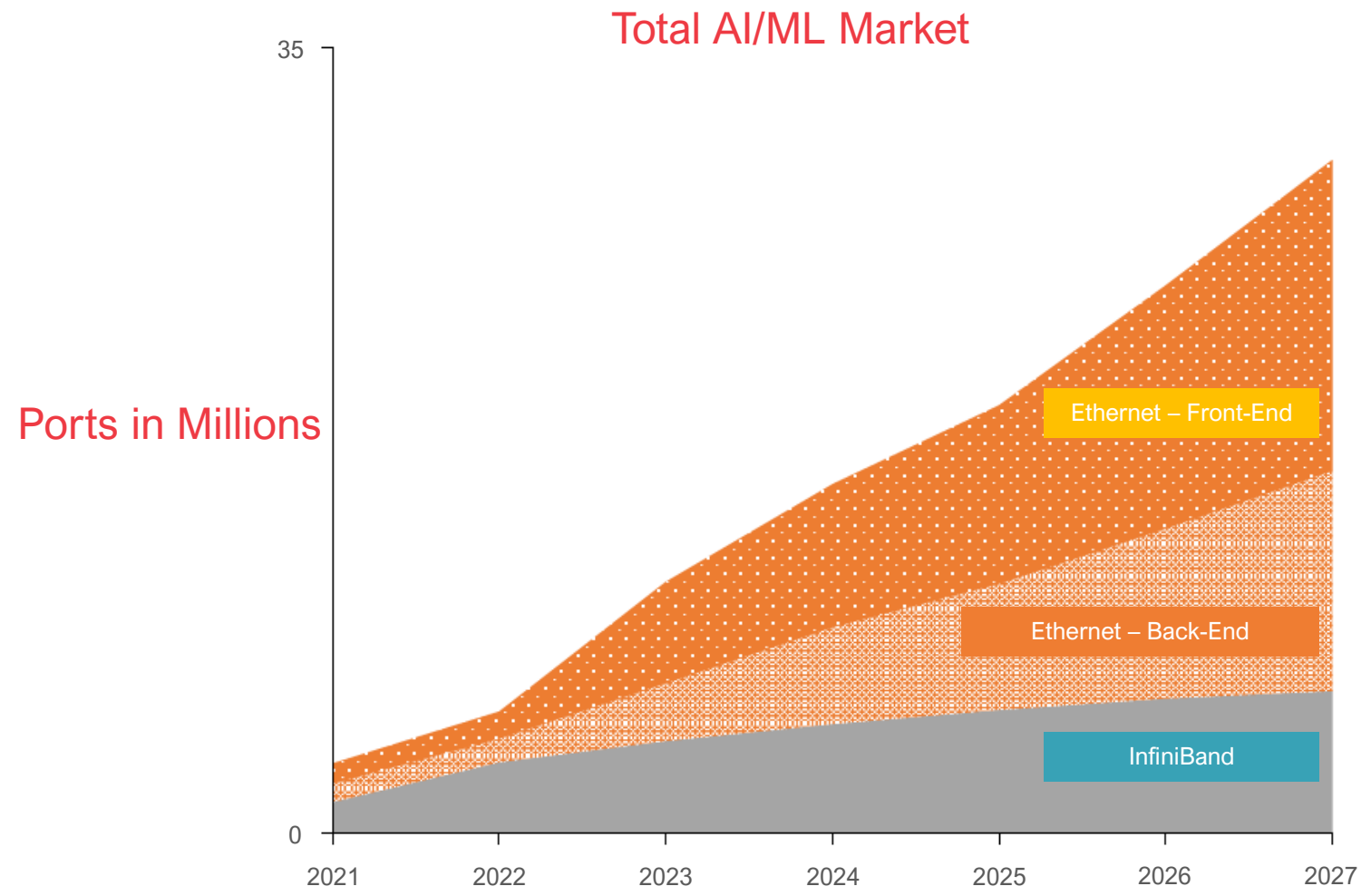
# Velocidades en el Data Center



InfiniBand ofrece múltiples niveles de rendimiento de enlace, que actualmente alcanza velocidades de hasta 800 Gb/s. Cada una de estas velocidades de enlace también proporciona comunicación de baja latencia dentro de la estructura, lo que permite un mayor rendimiento agregado que otros protocolos. Esto posiciona de manera única a InfiniBand como la interconexión de E/S ideal para centros de datos.



# AI Switch Forecast



A dramatic, low-key photograph of two boxers in a ring. The boxer on the right is in the foreground, throwing a punch towards the boxer on the left. The lighting is warm and focused, highlighting the muscles of the boxers against a dark background. The overall mood is intense and competitive.

InfiniBand o Ethernet

UEC

Ultra Ethernet Consortium

# Switches de Red IA y ecosistema de tarjetas SmartNIC

## Velocidades NIC – 100G (NRZ) & 200G (50G-PAM4)

Broadcom Thor | Intel – 810 | NVIDIA  
CX6 | AMD-Xilinx | Marvell

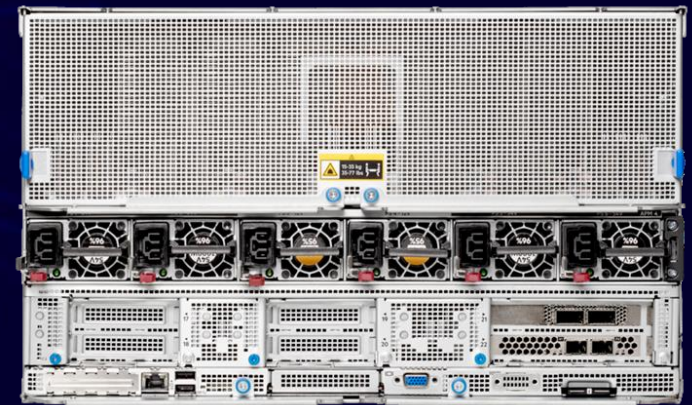
## Network Switches

Cisco – IEEE/RoCE | Arista – IEEE/RoCE |  
Juniper – IEEE/RoCE | NVIDIA – IB & IEEE |  
Huawei – IEEE/RoCE

## Velocidades SmartNIC – 400G & 800G (100G- PAM4)

NVIDIA Bluefield | NVIDIA CX7 400G

# Servidores IA y Ecosistema GPUs



**HPE** ProLiant XL675d Gen10 Plus | (6U w/ 8xGPUs)



**Dell** PowerEdge XE9680 | (6U w/8xGPUs)

- Soporta Múltiples GPU's
- Soporta Múltiples fuentes de alim.
- Soporte de PCIe y socket GPU

## Servidores

Dell | Super Micro | NVIDIA | HPE | Huawei | IBM/Lenovo

## GPUs

NVIDIA | Intel | AMD | Others

# Velocidades a Servidor aumentando

## Front End | Switches Ethernet

- 2024/2025 - 200G/400G/800G
- Poco de 1.6T en 2025

## Back End | Switches Ethernet e IB

- 2024/2025 - 400G/800G
- Algo de 1.6T en 2025

*\*\*Predicciones ampliamente aceptadas por los gigantes de internet*



Switch – Spine



Switch – Leaf



# Velocidades a Servidor aumentando

10G  
25G

Apps de móviles,  
Banca, Alta Frecuencia (RPS),  
Contenido de Video de Alta Resolución



100G &  
Breakouts

IA Generativa basada en texto,  
Trained Edge Inferencing,  
Machine Learning



200G  
400G

GPUs,  
Model Training,  
Video, Edge



800G  
1.6T

Model Training,  
HPC,  
Cómputo Cuántico



Switch – Leaf

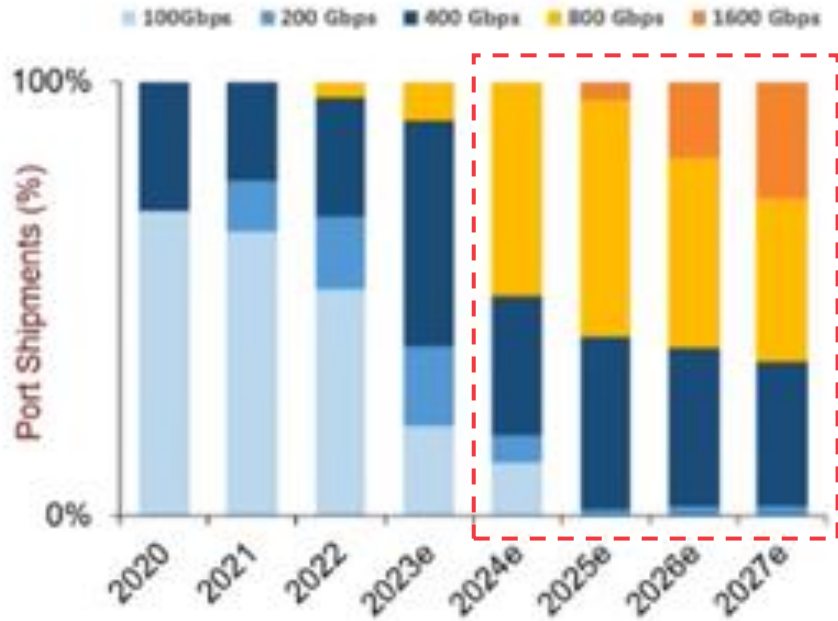


Server – NIC



# Las velocidades de la red de IA son cada vez más rápidas

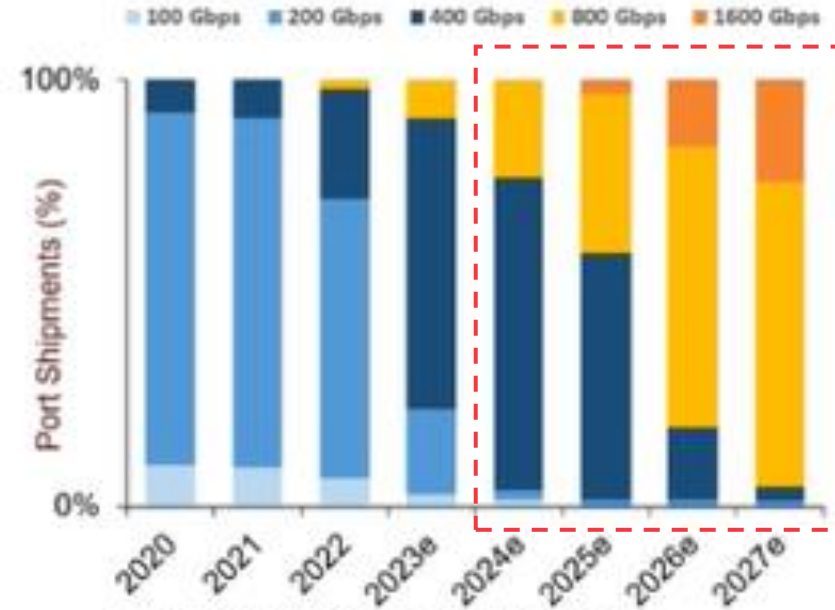
## Front-End Networks



\* Source: Dell'Oro Group AI Networks Report

- Todos los Puertos son Ethernet
- 2/3 de los Puertos serán de 800G+ en 2027

## Back-End Networks (AI Fabrics)



\* Includes both Ethernet and InfiniBand

\* Source: Dell'Oro Group AI Networks Report

- Infiniband & Ethernet coexisten
- Casi todos los puertos serán de 800G+ en 2027



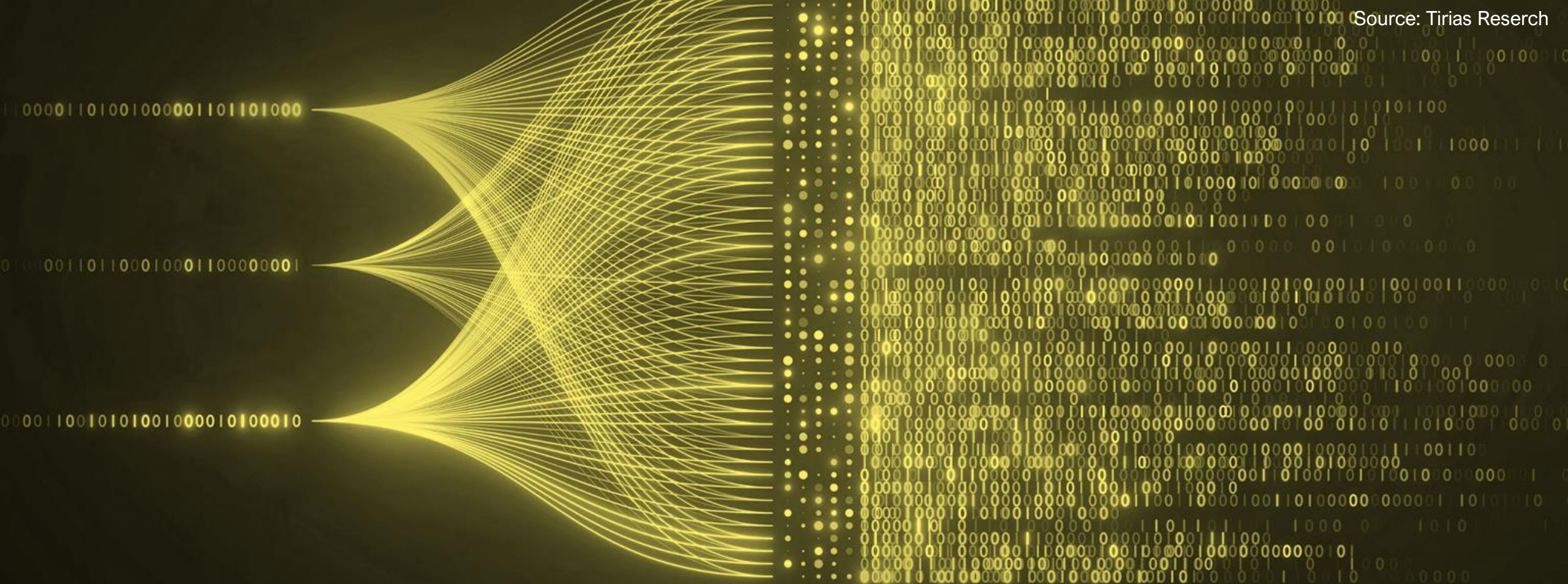
Cada segmento de la operación de centros de datos espera un aumento en el gasto, incluido el mercado de conmutadores de centros de datos, que según un informe reciente del Grupo Dell'Oro se expandirá un 50% este año.





# Otra diferencia: redes de IA generativa

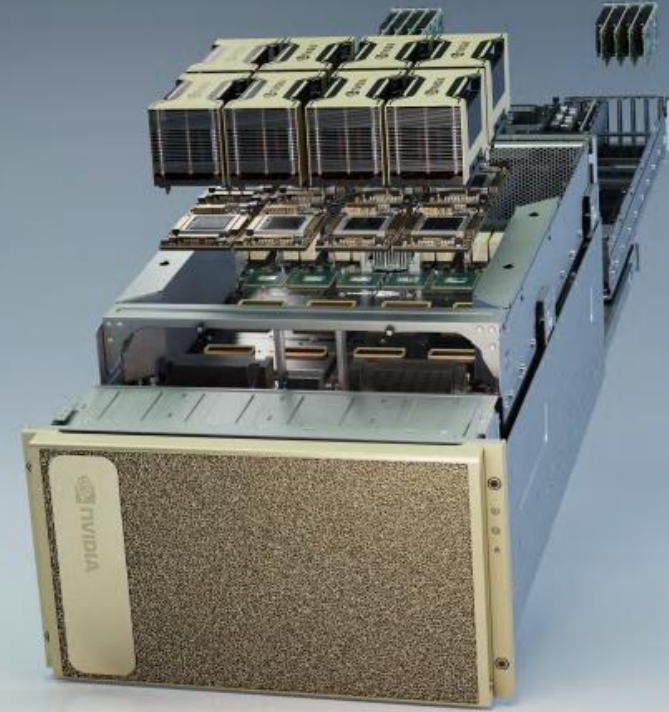
- Consumo de energía dramáticamente aumentado
- Requisitos de ancho de banda muy altos: 100G, 200G, 400G y 800G en el servidor
- Combinación de InfiniBand y Ethernet
  - Requisitos de latencia extremadamente bajos



Se estima que el aumento del consumo de energía será 212 veces mayor que en 2023.

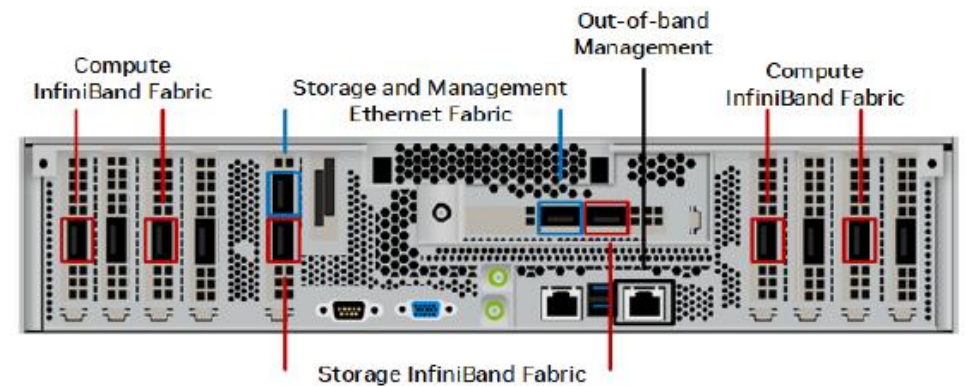


# NVIDIA DGX w/A100 GPU



Requiere conexiones IB/Ethernet de 100G o 200G

- Lanzamiento en Q2-2020
- Plataforma universal para todas las cargas de trabajo IA, ofreciendo densidad de cómputo, desempeño y flexibilidad sin precedentes
- Performance: 5 petaFLOPS
- El A100 Requiere 8 puertos 100 o 200GbE con QSFP56s
- Consumo de potencia: 6.5 KW max. | 6 UR

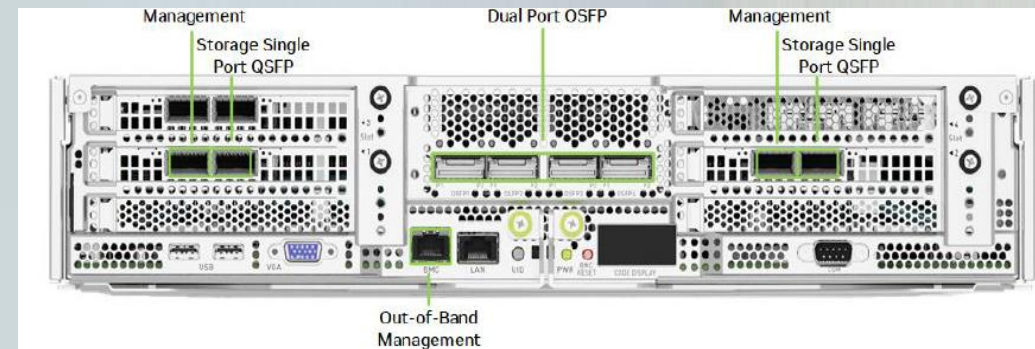
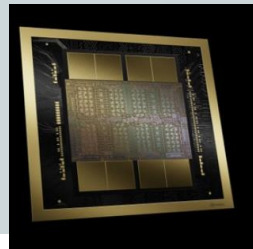


# NVIDIA DGX w/H100 GPU

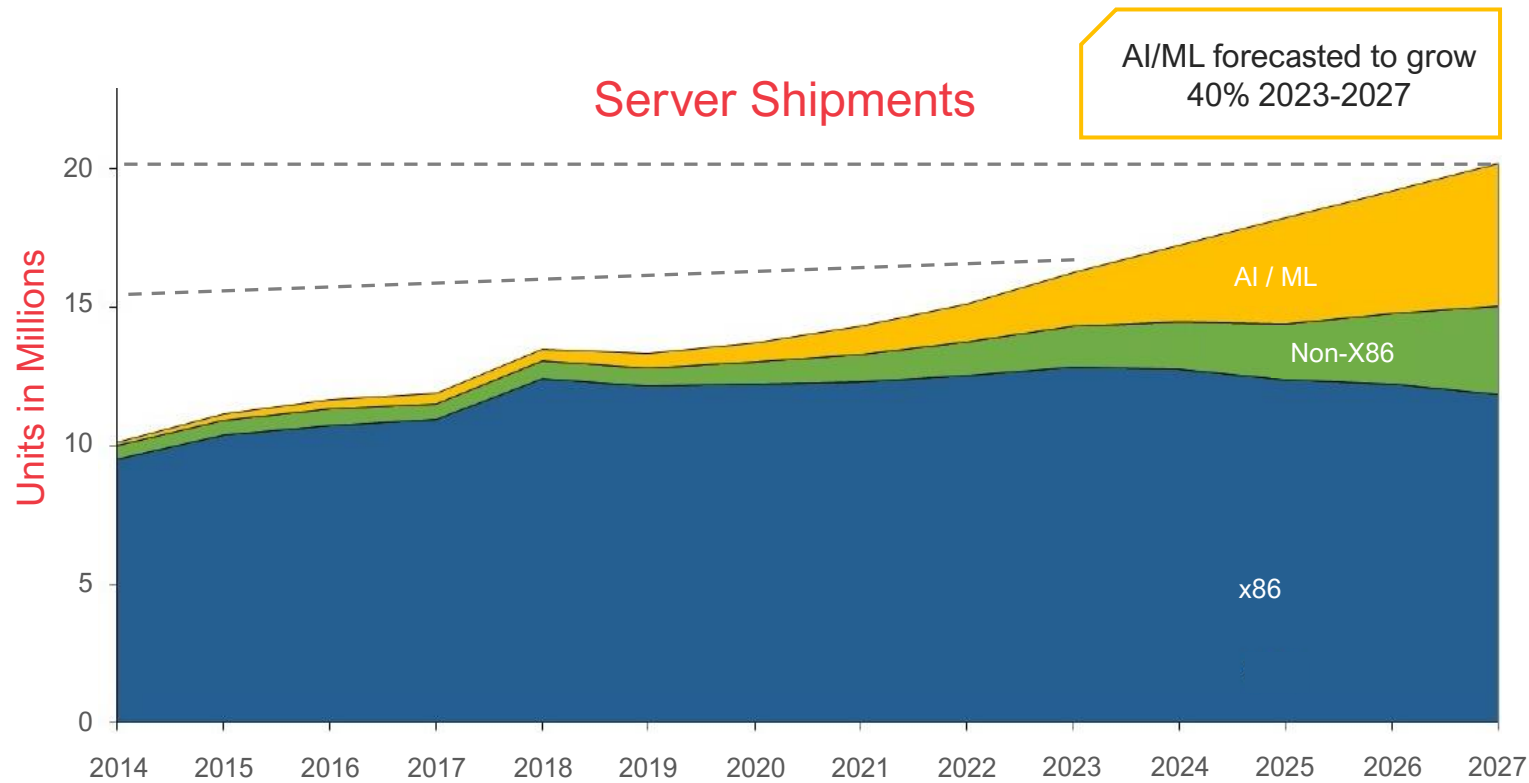
Requiere conexiones IB/Ethernet de 100G, 200G o 400G

- Lanzamiento en Q2-2020
- Plataforma universal para todas las cargas de trabajo IA, ofreciendo densidad de cómputo, desempeño y flexibilidad sin precedentes
- Performance: 32 petaFLOPS
- El H100 utiliza hasta 8 puertos de 400GbE con OSFPs
- Consumo de potencia: 11.3 KW max. | 6 UR

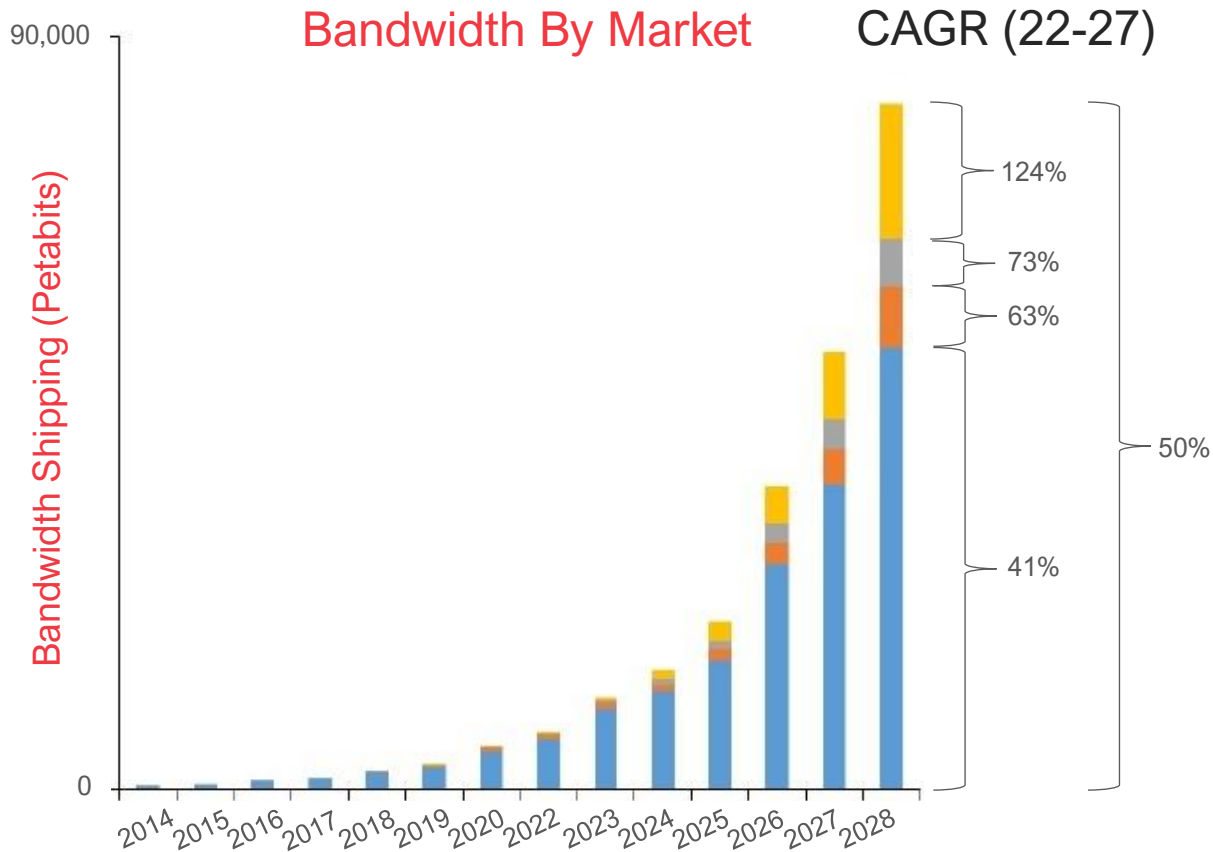
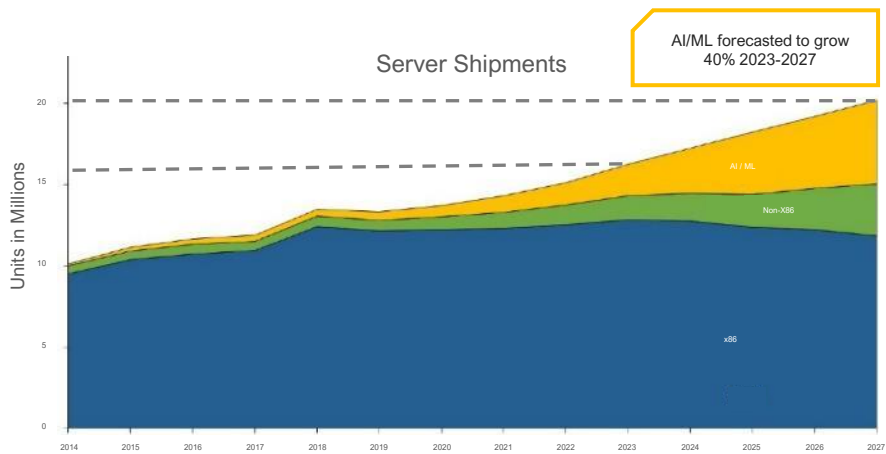
For the highest AI performance, GB200-powered systems can be connected with the NVIDIA Quantum-X800 InfiniBand and Spectrum™-X800 Ethernet platforms, also announced today, which deliver advanced networking at speeds up to 800Gb/s.



# Forecast para IA / ML



# Forecast para IA / ML



Note: AI is for training only

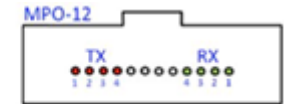
L2 L3+ DCI AI

# Ampliar la terminología, ejemplo: Ethernet para 200/400G



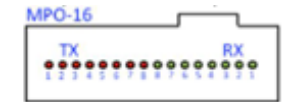
## VR4 50m reach

4 canales ópticos (8 fibras MM totales-MPO). Cada canal opera a 100Gb/s.



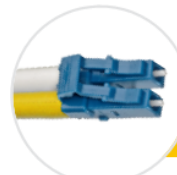
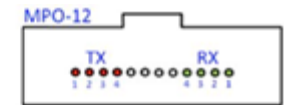
## SR8 100m reach

8 canales ópticos (16 fibras MM totales-MPO). Cada canal opera a 50Gb/s.



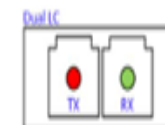
## DR4 500m reach

4 canales ópticos (8 fibras SM totales-MPO). Cada canal opera a 100Gb/s.



## FR4 2km reach

4 canales ópticos multiplexados en 1 par (2 fibras SM total-LC). Cada canal opera a 100Gb/s.



# Puertos de Una y Dos Líneas



## Single Lane Pluggable

SFP+	SFP28	SFP56	SFP112
10G NRZ	25G NRZ	50G 50G-PAM4	100G 100G-PAM4

SFP (1 línea de 50 por línea = 50G)

SFP (1 línea de 100 por línea = 100G)

- Especificación SFF-8432
- Retro compatible con velocidades inferiores



## Double Lane Pluggable

SFP-DD56	SFP-DD112
100G 50G-PAM4	200G 100G-PAM4

SFP-DD (2 líneas de 50 por línea = 100G)

SFP-DD (2 líneas de 100 por línea = 200G)

- Segunda línea de pines en el extremo de la tarjeta PCB
- Retro compatible con SFP
- Opción de Breakout x2 (1-Línea)



# Puertos de Cuatro Líneas



## Four Lane Pluggable

QSFP+	QSFP28	QSFP56	QSFP112
40G NRZ	100G NRZ IB-EDR	200G 50G-PAM4 IB-HDR	400G 100G-PAM4 IB-NDR

QSFP (4 líneas de 50 por línea = 200G)

QSFP (4 líneas de 100 por línea = 400G)

- Usan la misma especificación QSFP28 - SFF-8665
- Retro compatible con QSFP+/QSFP28



2 líneas



QSFP (2 líneas de 50 por línea = 100G)

QSFP (2 líneas de 100 por línea = 200G)

- Solo usa 2 líneas eléctricas. 2 líneas sin uso.
- Retro compatible con bahías QSFP28
- Típicamente utilizado en la salida del breakout

# Puertos de 8 Líneas



## Eight Lane Pluggable

### QSFPDD/OSFP+

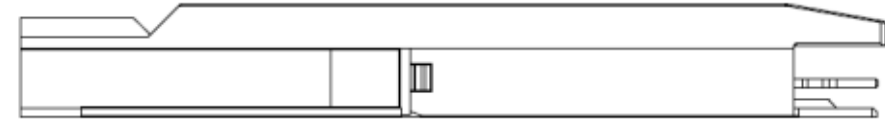
50G  
PAM4  
IB-HDR

200G  
50G-PAM4  
IB-HDR

QSFP-DD (8 líneas de 50 por línea = 400G)  
QSFP-DD (8 líneas de 100 por línea = 800G)

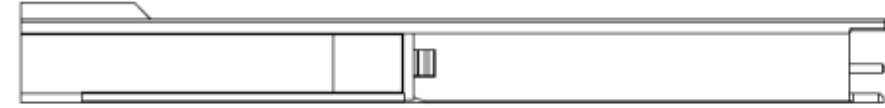
- Pines de señal largos y cortos
- Retro compatible con QSFP

## Switch End 8-lanes



OSFP – Finned

## Server End



OSFP – RHS (riding heat sink)

\*Cargado a la mitad, solo 4 de las 8 líneas en uso

## Breakout Options

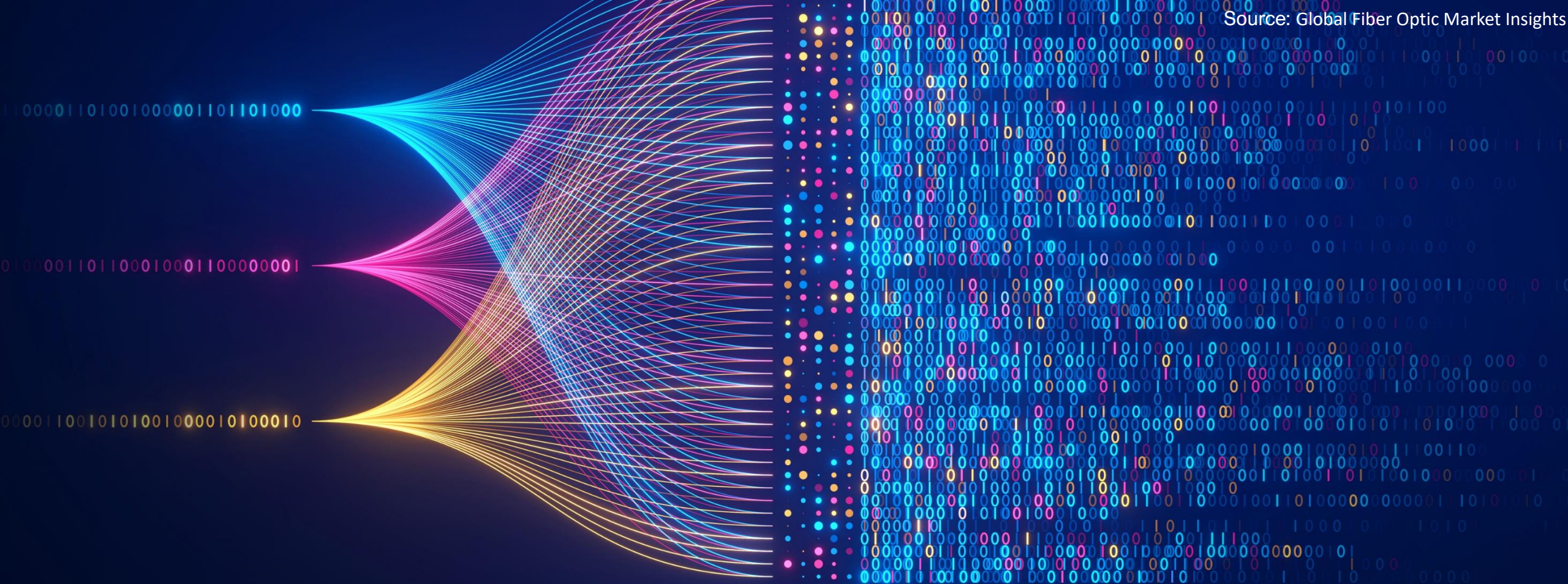
x2 (4-líneas) | x4 (2-líneas) | x8 (1-línea)

- OSFP (8 líneas de 50 por línea = 400G)
- OSFP (8 líneas de 100 por línea = 800G)
- No Retro compatible con puertos QSFP
- Varios tipos de conectores

# Transceptores Ópticos de 800G y 1.6 T

Opciones de alto volumen esperadas

	800G Transceiver	STD	Publication	Form Factor	Breakout Option	Fiber Type	Distance (meters)	# of Fibers	Connector
1	800G-PSM8	MSA	Q3-2020	QSFP-DD/OSFP	Yes	OS2	100	16	16F MTP
2	800G-2xFR4	MSA	Q2-2019	QSFP-DD/OSFP	No	OS2	2,000	4	2xLC, 2xCS
3	800G-DR8	802.3df	Q2-2024	QSFP-DD/OSFP	Yes	OS2	500	16	16F MTP
4	800G-DR8-2	802.3df	Q2-2024	QSFP-DD/OSFP	Yes	OS2	2,000	16	16F MTP
5	800G-DR4	802.3dj	Q1-2026	QSFP-DD/OSFP	Yes	OS2	500	8	12F MTP
6	800G-DR4-2	802.3dj	Q1-2026	QSFP-DD/OSFP	Yes	OS2	2,000	8	12F MTP
7	800G-FR4	802.3dj	Q1-2026	QSFP-DD/OSFP	No	OS2	2,000	2	LC
8	800G-VR8	802.3df	Q2-2024	QSFP-DD/OSFP	Yes	OM3/OM4/OM5	30/50/50	16	16F MTP, 24F MTP
9	800G-SR8	802.3df	Q2-2024	QSFP-DD/OSFP	Yes	OM3/OM4/OM5	60/100/100	16	16F MTP, 24F MTP
	1.6T Transceiver	STD	Estimated Publication	Form Factor	Breakout Option	Fiber Type	Distance (meters)	# of Fibers	Connector
1	1.6T-DR8	802.3dj	Q1-2025	TBD	No	OS2	500	16	16F MTP
2	1.6T-DR8-2	802.3dj	Q1-2025	TBD	No	OS2	2,000	16	16F MTP



Se espera que el mercado global de fibra óptica crezca a una tasa compuesta anual de 10.9% al 2027





# Consideraciones de Red e impacto en el diseño del DC

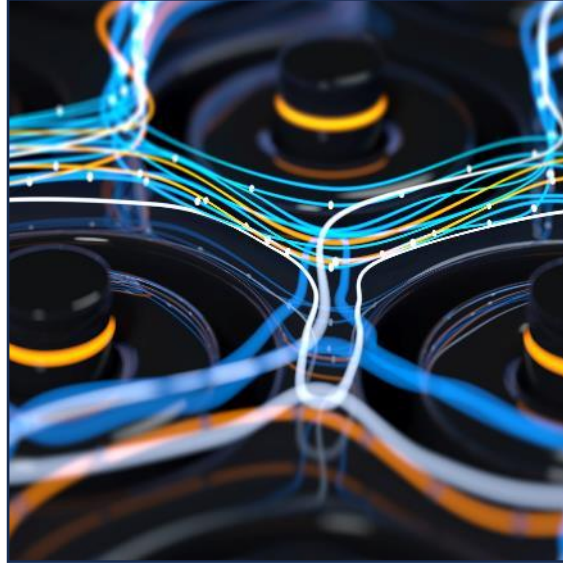
# Un diseño típico de Arquitectura de Referencia de IA

Puede haber 4 Redes independientes:



Compute Fabric

Típicamente InfiniBand  
200G HDR/400G NDR o  
Ethernet 100G/200G o  
400GbE



Storage Fabric

Típicamente 100G o 400G  
Ethernet



In-Band Management

Típicamente 100G o 400G  
Ethernet



Out-of-Band Management

Típicamente 1G Ethernet

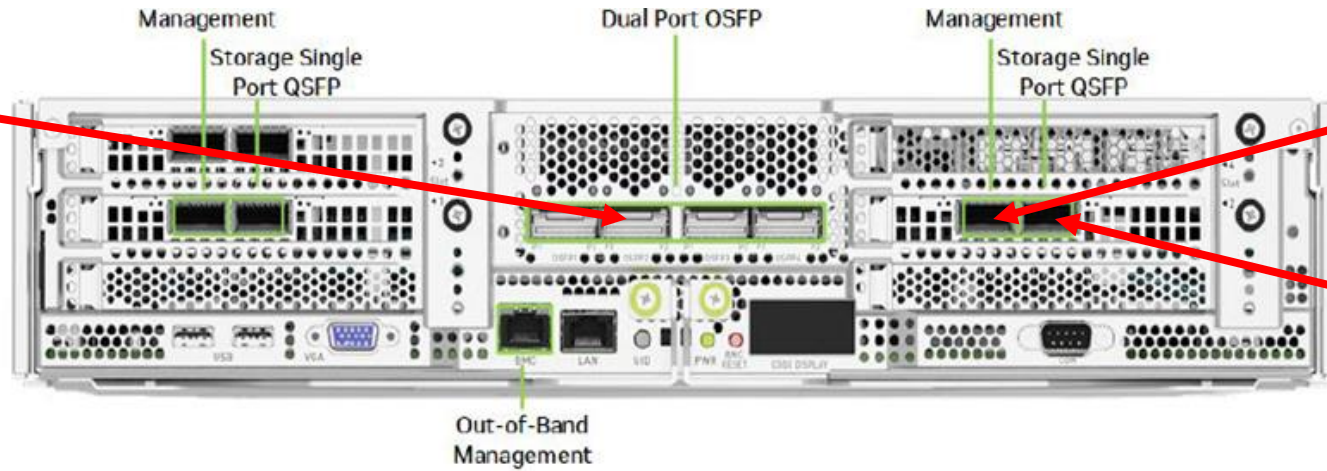
# Conexiones Nodo/ Servidor DAC y AOC



Cómputo son puertos OSFP duales que aceptan (2) DAC o AOC por puerto



8 x OSFP DAC o AOC para Cómputo



1 x Ethernet DAC o AOC para In-Band Mgmt.



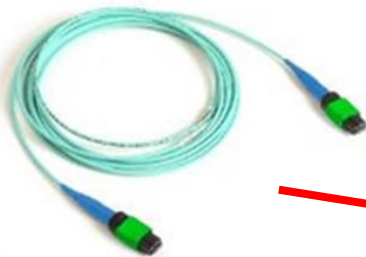
1 x Ethernet DAC or AOC para Storage

# Conexiones Nodo/ Servidor Fibra y Par Trenzado

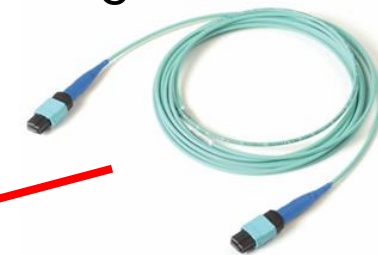
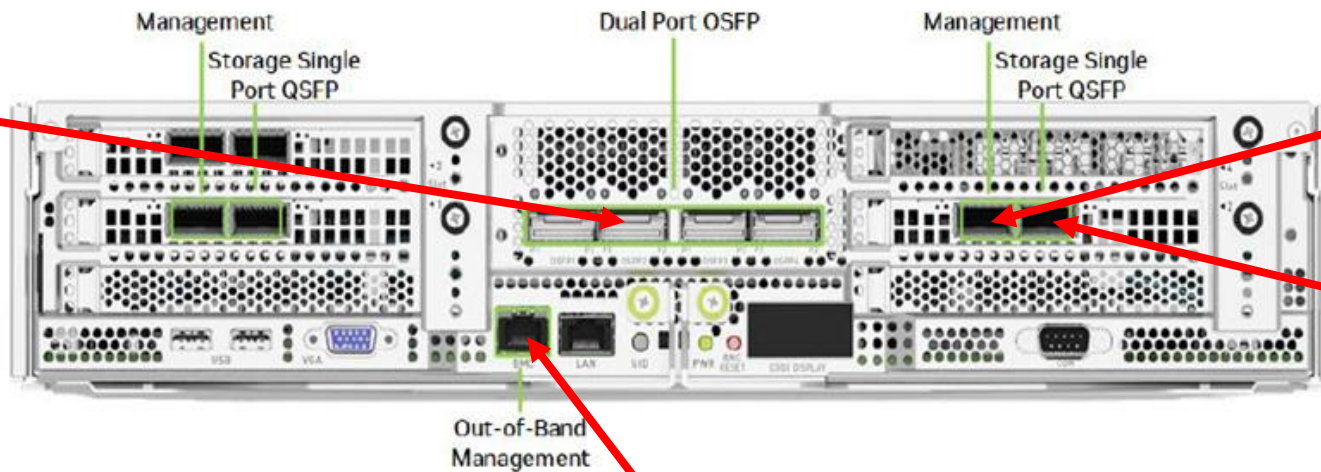


Cómputo son puertos OSFP duales que aceptan (2) MTP's per port

1 x MTP/UPC para In-Band Mgmt



8 x MTP/APC para Compute



1 x MTP/UPC para Storage

1 x CAT6A para Out-of-Band Mgmt

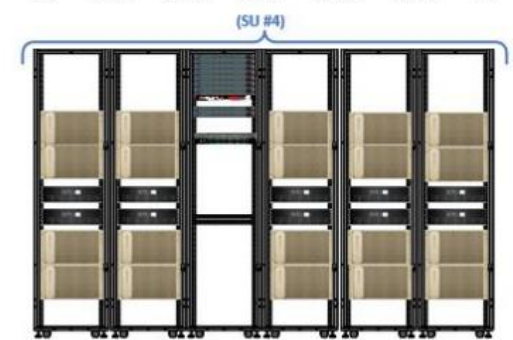
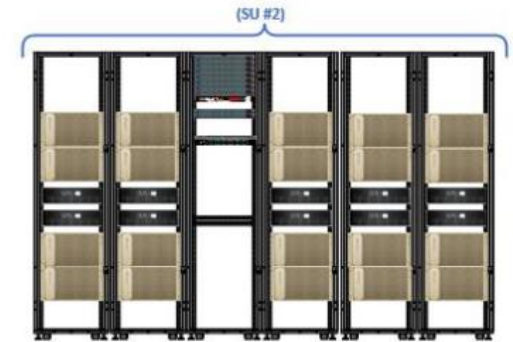
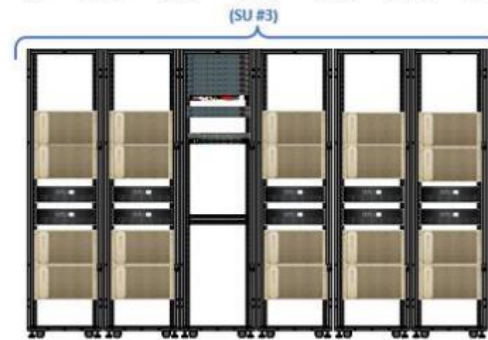
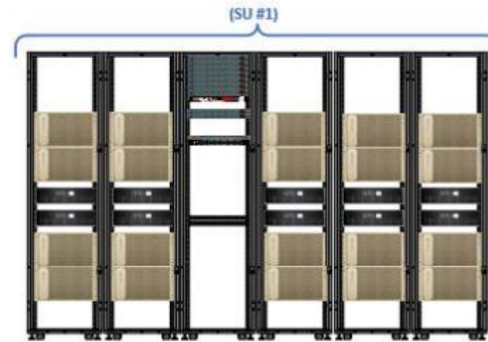
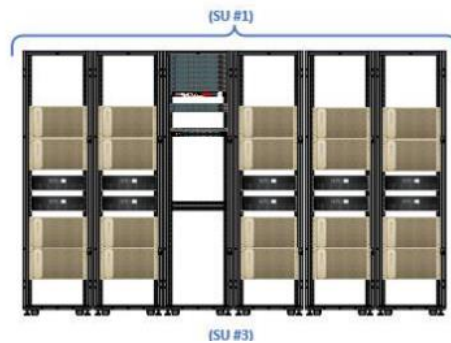
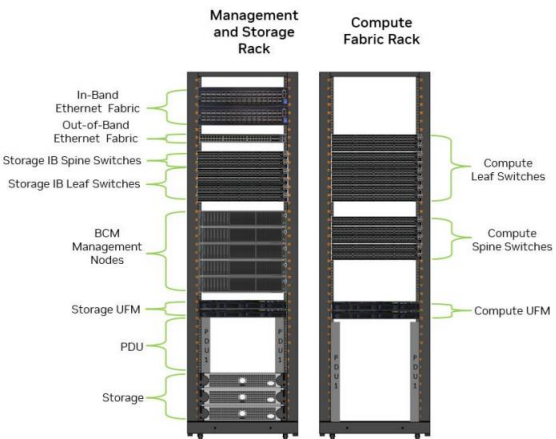




- Combinación de 4 x SU de 20 nodos para un SuperPOD DGX de 80 nodos

# Unidades Escalables(SU)

- Scalable Unit: Bloques de construcción



- Rail Optimized:** En una SU, cada nodo de computación está conectado a cada hoja de computación y cada hoja de computación está conectada a cada columna de computación.

# Cableado Híbrido

Leaf Switch-a-Server: MTP Jumpers

Leaf Switch-a-Spine Switch: Cableado Estructurado



MTP Jumpers into Leaf Switches



64F MTP Trunks & Lightverse between leaf & spine switches



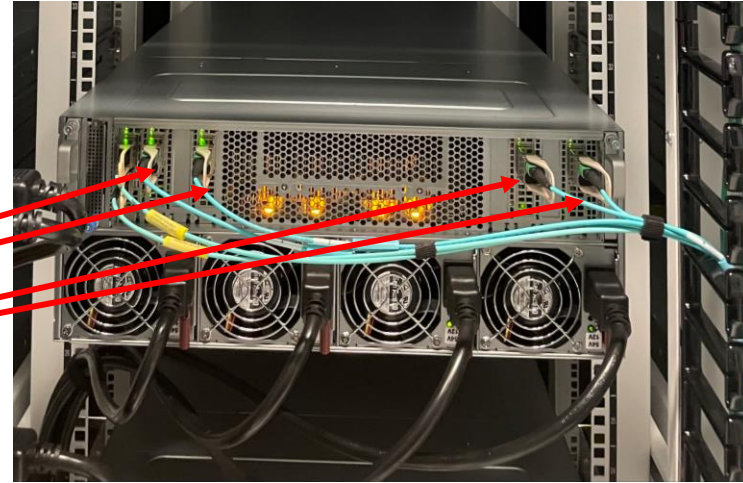
1 POD or Scalable Unit with 5 server cabs + 1 network cab

# Ejemplo de Instalación

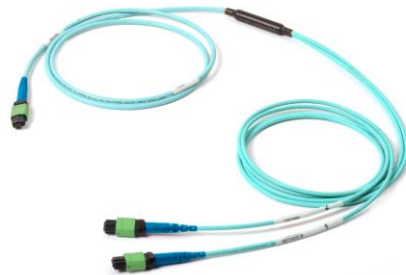
Leaf Switch-a-Server with InfiniBand - 400G to 2x200G



NVIDIA 9700 Switch  
con 2x NDR 400G  
Transceivers a 850nm



SuperMicro Server c/4xGPUs  
NDR 200G Transceivers a 850nm



400 to  
2x200G  
Conversion  
Cord

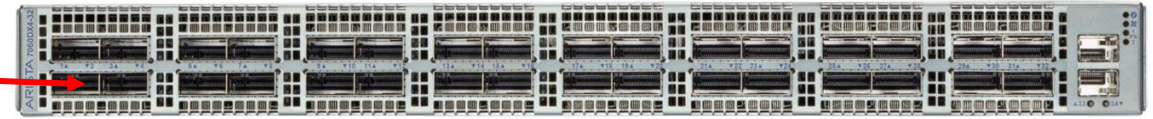


# Ejemplo de Instalación

Leaf Switch-a-Spine Switch c/ 400G-DR4 –



Nvidia Quantum-2 9700 Switch



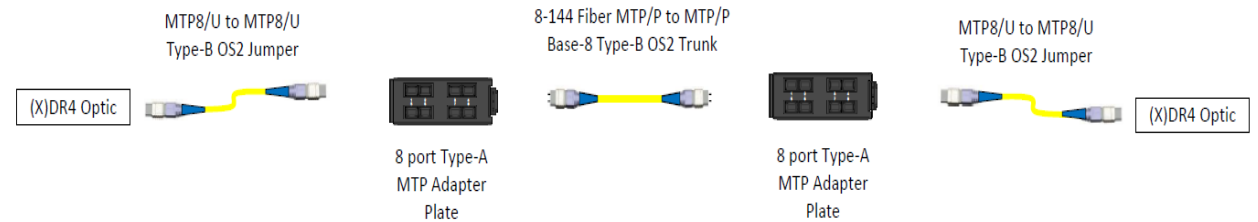
Arista 7060DX4-32 (32x QSFP-DD ports)



(16x puertos OSFP con 2x400G-DR4)

## Solución:

Spine to Leaf (QM9700)  
Singlemode OS2



# Ejemplo de caso de éxito AOC

## Leaf Switch-a-Server - 400G usando RoCE/Ethernet para Compute Fabric

- **400G ETHERNET QSFP-DD a OSFP-RHS AOC** - e utiliza para realizar conexiones desde una tarjeta NVIDIA ConnectX-7 a un conmutador Ethernet QSFP-DD que convierte de 8 carriles de 50 G en el lado del conmutador a 4 carriles de 100 G en el lado CX7.



QFX5130-32CD

Juniper QFX 5130-32CD Switch  
 32 x QSFP56-DD 400G ports  
 400G c/ 8x50G Carriles

QSFP56DD
OSFP-RHS

**NVIDIA Fiber Cabling Guide for 100G/200G/400G/800G**

Optical Transceiver	Labelled as Ethernet	NVIDIA PN	Fiber Type	Reach (ft)	Connector	Near End Module	Trunk Module	Far End Module	Both Ends Cord
800G QSFP Modules	Labelled as Ethernet	NVIDIA PN	Fiber Type	Reach (ft)	Connector	Near End Module	Trunk Module	Far End Module	Both Ends Cord
800G QSFP Modules	Labelled as Ethernet	NVIDIA PN	Fiber Type	Reach (ft)	Connector	Near End Module	Trunk Module	Far End Module	Both Ends Cord
400G QSFP/OSFP12 Modules	Labelled as Ethernet	NVIDIA PN	Fiber Type	Reach (ft)	Connector	Near End Module	Trunk Module	Far End Module	Both Ends Cord
400G QSFP Modules	Labelled as Ethernet	NVIDIA PN	Fiber Type	Reach (ft)	Connector	Near End Module	Trunk Module	Far End Module	Both Ends Cord
200G QSFP56 Modules	Labelled as Ethernet	NVIDIA PN	Fiber Type	Reach (ft)	Connector	Near End Module	Trunk Module	Far End Module	Both Ends Cord
100G QSFP28 Modules	Labelled as Ethernet	NVIDIA PN	Fiber Type	Reach (ft)	Connector	Near End Module	Trunk Module	Far End Module	Both Ends Cord

Connecting the World to a Higher Standard www.siemem.com



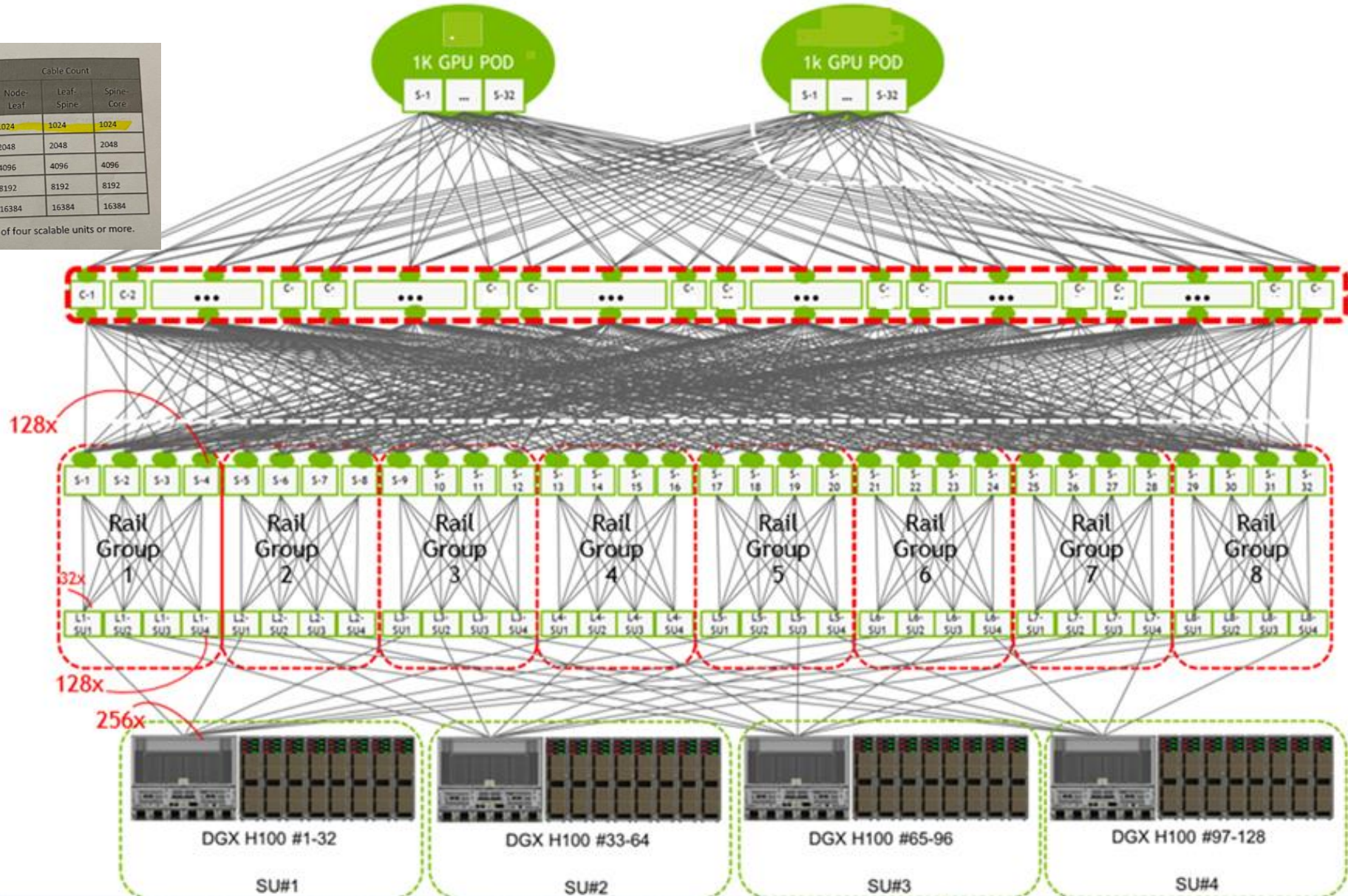
Dell o SMC Server con NVIDIA CX7 NICs  
 9 x OSFP-RHS 400G ports/Server  
 400G c/ 4x100G Carriles

# Ejemplo de clúster de cómputo de 128 Nodos

Table 3. Larger SuperPOD component counts

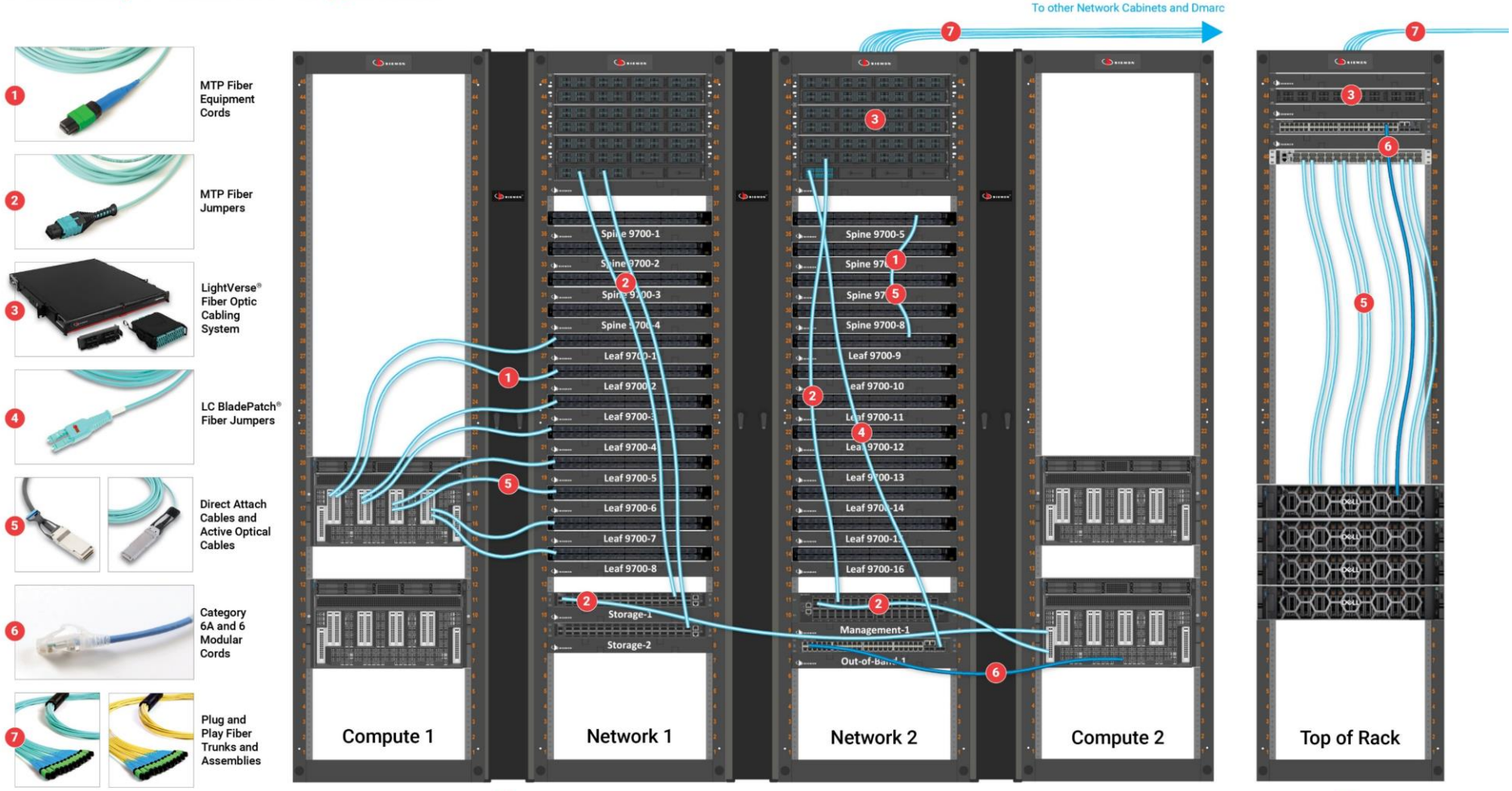
SU Count	Node Count	GPU Count	InfiniBand Switch Count			Cable Count		
			Leaf	Spine	Core	Node-Leaf	Leaf-Spine	Spine-Core
4	128	1024	32	16	--	1024	1024	1024
8	256	2048	64	32	--	2048	2048	2048
16	512	4096	128	128	64	4096	4096	4096
32	1024	8192	256	256	128	8192	8192	8192
64	2048	16384	512	512	256	16384	16384	16384

Contact NVIDIA for information regarding DGX SuperPOD solutions of four scalable units or more.



# Arquitecturas de Referencia y las guías

## Connectivity Solutions for AI Applications

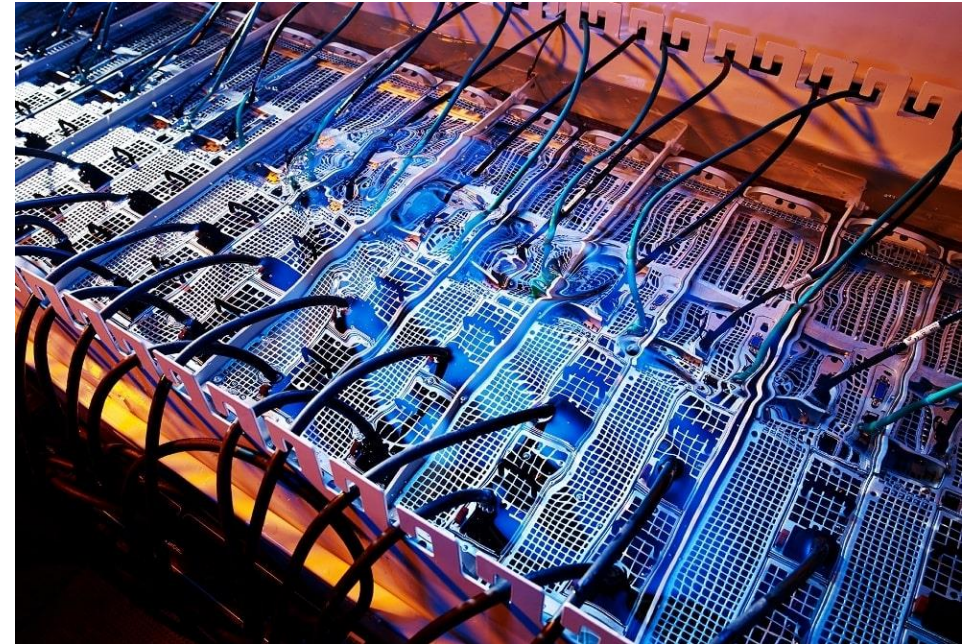


Example for Training Model

Example for Inference Model

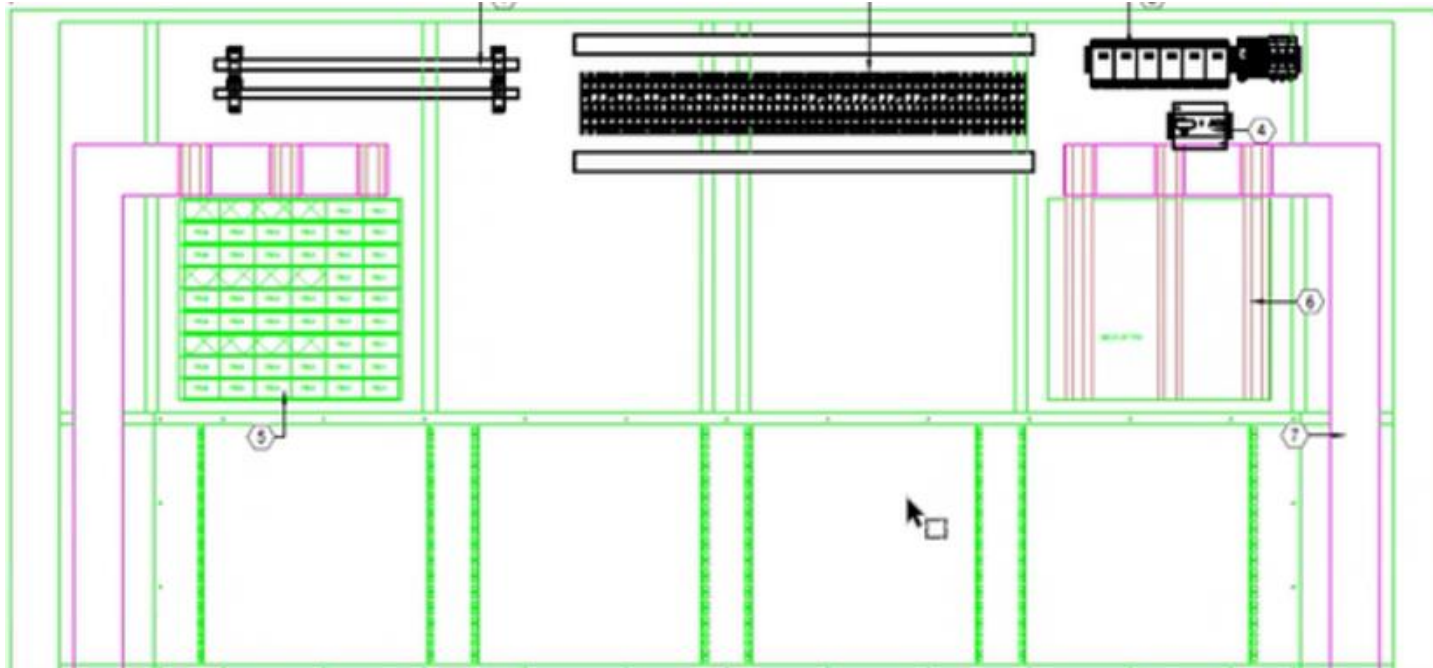
# Inmersión

- Una estrategia emergente de gestión térmica de centros de datos es Refrigeración por inmersión líquida (LIC) LIC es una alternativa a los racks convencionales enfriados por aire
- Portafolio DAC y RJ-45 son desarrollados por los líderes de la Industria

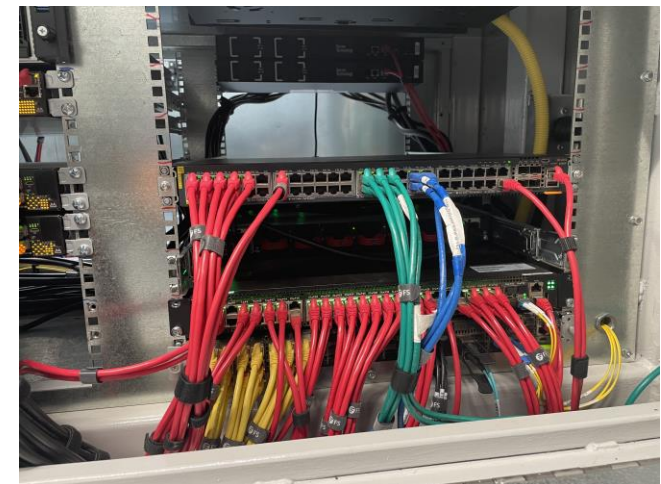
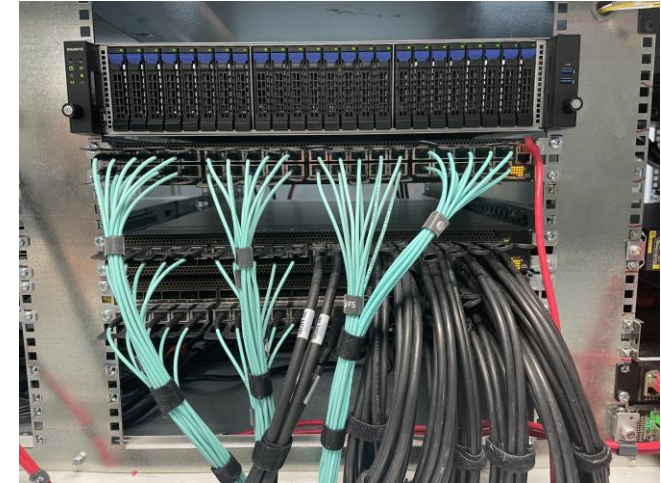




# Nodos/servidores sumergidos



16 Nodos en Immersion Cooling Tank





Estamos en una Era  
de gran cambio.





Gracias por su tiempo.

¿Preguntas?

[www.siemon.com/ai](http://www.siemon.com/ai)



Christian Ramírez Montilla, RCDD, DCDC, CCRE, CCRD

TSG Manager LATAM

[Christian\\_ramirez@siemon.com](mailto:Christian_ramirez@siemon.com)