

Ethernet: Pasado, Presente, y futuro

Introducción

Dentro del IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) existe el grupo de trabajo 802, encargado de la redacción de estándares relacionados con la transmisión de datos, y más concretamente el subcomité 3 se encarga del protocolo Ethernet. Este es el lugar donde las aplicaciones pioneras y protocolos de transporte de las capas 1 y 2 del modelo OSI tienen su origen.

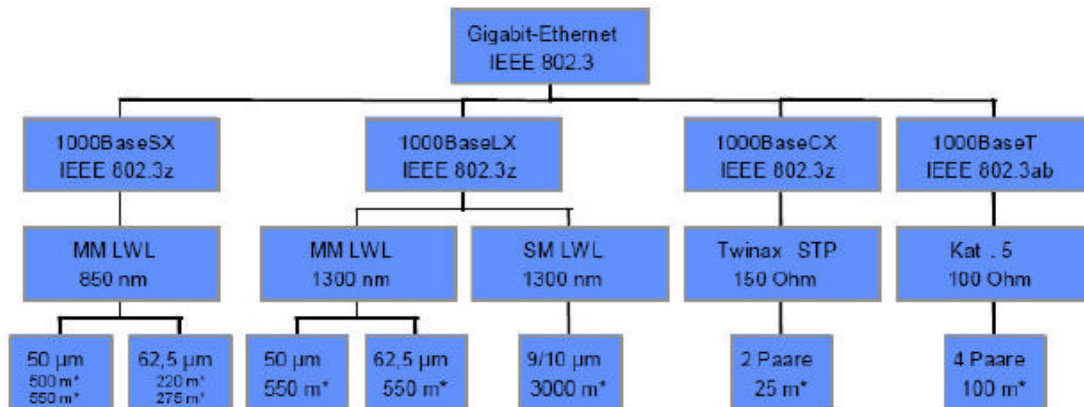
Historia de Ethernet

- ? 1969: El estudiante Robert Metcalfe desarrolla un interface llamado PDP-10 DARPA. La compañía XEROX cogió la idea y en 1972 desarrolló una “Ethernet Experimental”
- ? 1970: La red ALOHA es desarrollada y testeada en la universidad de Hawai.
- ? 1973: El Dr. Robert Metcalfe desarrolla una red basada en cable coaxial llamada “cable amarillo” la cual permitía la comunicación entre varios PC’s.
- ? 1976: Las compañías Digital, Intel y Xerox combinan sus esfuerzos y crean el grupo DIX para desarrollar Ethernet, hasta que este protocolo esté listo para su producción masiva.
- ? 1980: Se aprueba Ethernet versión 1.0
- ? 1982: Se aprueba Ethernet versión 2.0
- ? 1985: El estándar Ethernet se aprueba a nivel mundial conociéndose como ISO 8802/3
- ? 1986: Se publican los estándares 10Base-2 y 10Broad-T
- ? 1987: Se publica el estándar 10Base-T
- ? 1991: Se publica el estándar 10Base-F sobre fibra óptica
- ? 1995: Se publica el estándar 100Base-T
- ? 1998: Se aprueba el estándar Gigabit Ethernet sobre fibra óptica, llamado 1000Base-LX/SX
- ? 1999: Se aprueba el estándar Gigabit Ethernet sobre cobre, llamado 1000Base-T

Gigabit Ethernet

Los protocolos existentes de Gigabit Ethernet están recogidos en las familias IEEE 802.3z y 802.3ab, el primero de ellos para transmisión a través de fibra óptica y el segundo a través de cobre.

La arquitectura Gigabit Ethernet suministra cuatro tecnologías físicas distintas: 1000Base-LX, 1000Base-SX, 1000Base-CX y 1000Base-T



1000 Base LX (long-wavelength):

Trabaja en segunda ventana o 1300 nm y puede operar sobre fibra multimodo o monomodo. Si se usa fibra multimodo se podrán alcanzar distancias máximas de 550 mts, mientras que con fibra monomodo se podrá llegar hasta los 3 kms.

1000 Base SX (short-wavelength):

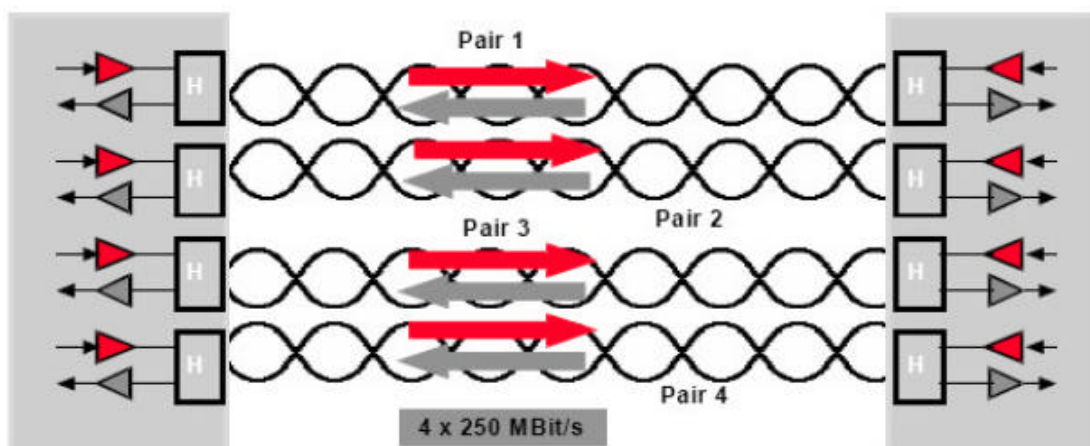
Trabaja en primera ventana o 850 nm y podrá operar tan sólo sobre fibras multimodo, pudiendo alcanzar los 275 mts (62,5/125 μ) / 550 mts (50/125 μm).

1000 Base CX:

Específica para cables de cobre apantallados de 150 O de impedancia, pudiendo alcanzar una distancia máxima de 25 mts.

1000Base-T:

Opera sobre cable de cobre de 4 pares Cat5e o superior, pudiendo alcanzar distancias máximas de 100 mts. Este protocolo funciona en modo full-duplex, de acuerdo con el siguiente esquema:



1000Base-T: transmisión full-duplex a través de los 4 pares del cable UTP Cat5 o superior

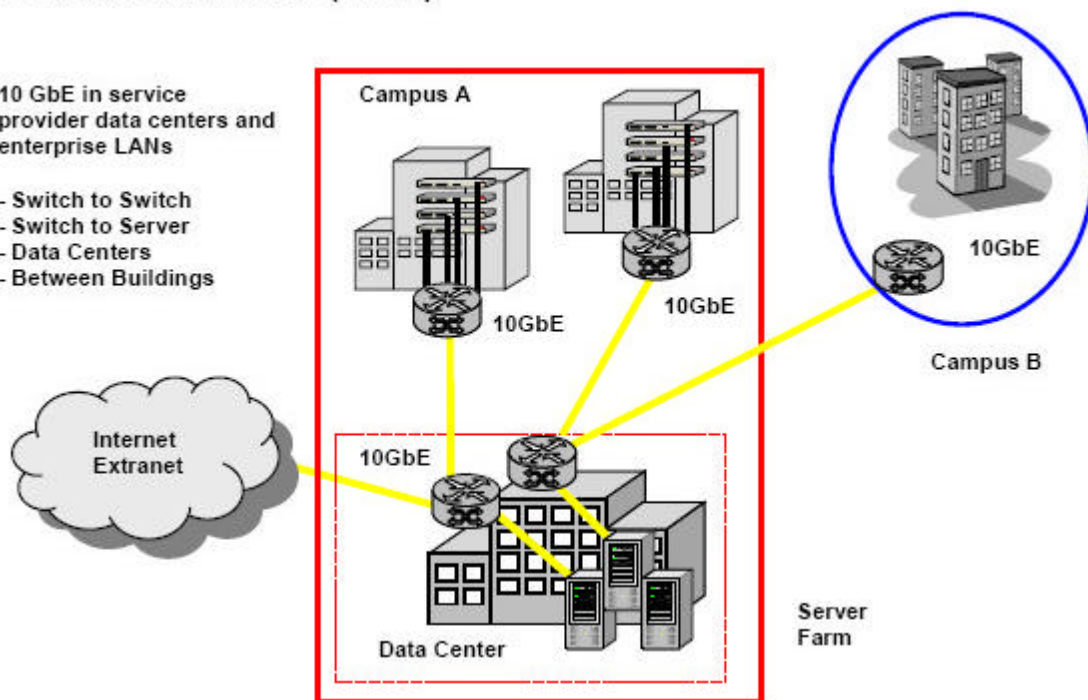
10 Gigabit Ethernet a través de FO

El protocolo 10 Gigabit Ethernet a través de fibra óptica fue publicado como IEEE 802.3ae en el año 2002. El principal objetivo era ampliar la capacidad de las redes troncales o backbone tanto de las redes LAN, MAN, WAN y SAN. Las siguientes figuras ilustran sus aplicaciones.

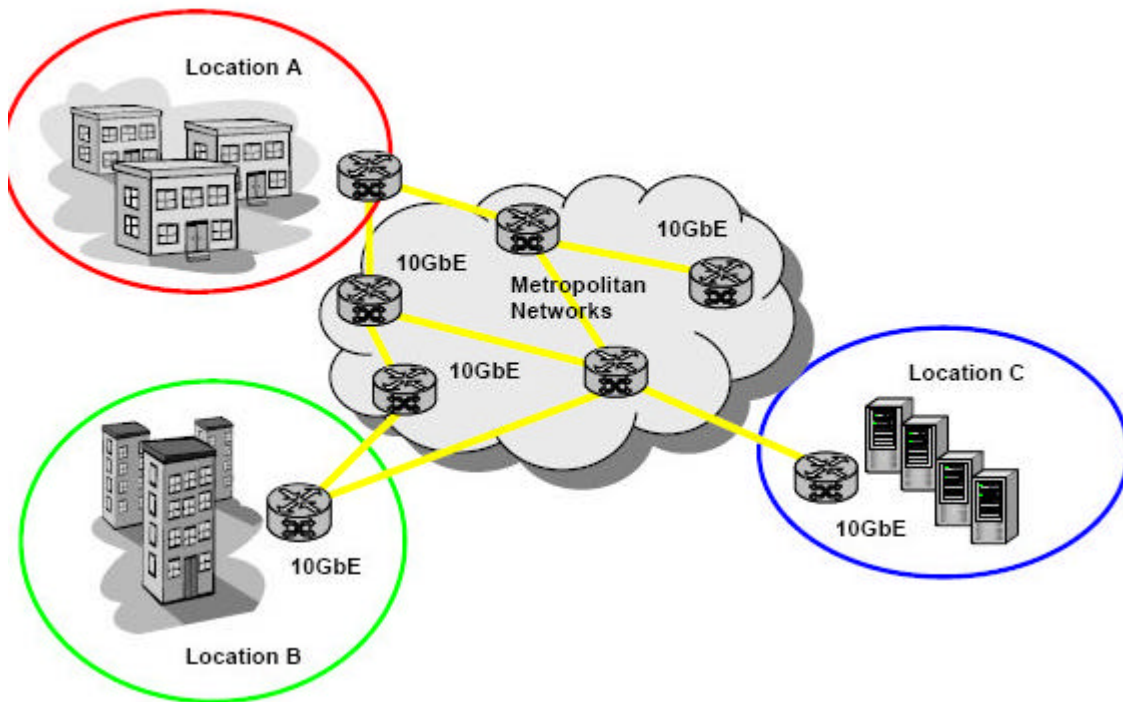
Local Area Networks (LANs)

10 GbE in service provider data centers and enterprise LANs

- Switch to Switch
- Switch to Server
- Data Centers
- Between Buildings



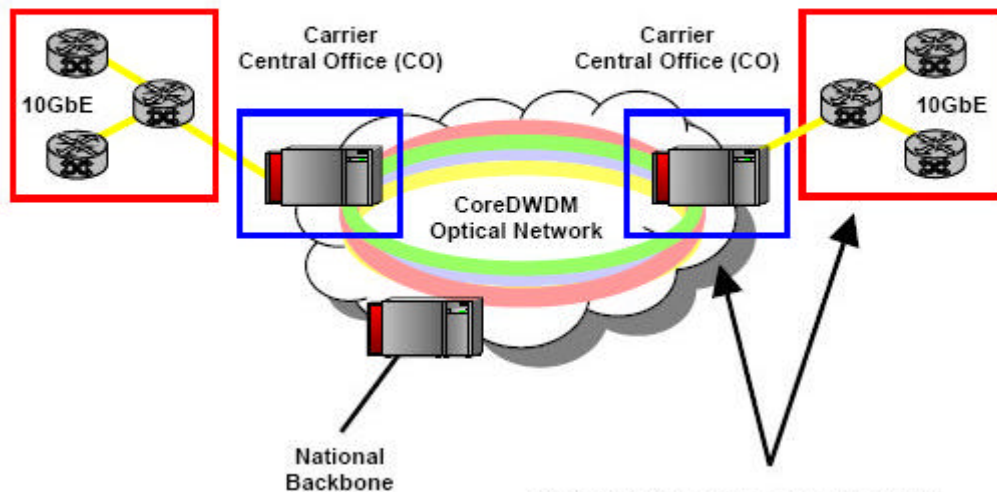
Metropolitan Area Networks (MANs)



Wide Area Networks (WANs)

Service Provider
Point of Presence (PoP)

Service Provider
Point of Presence (PoP)

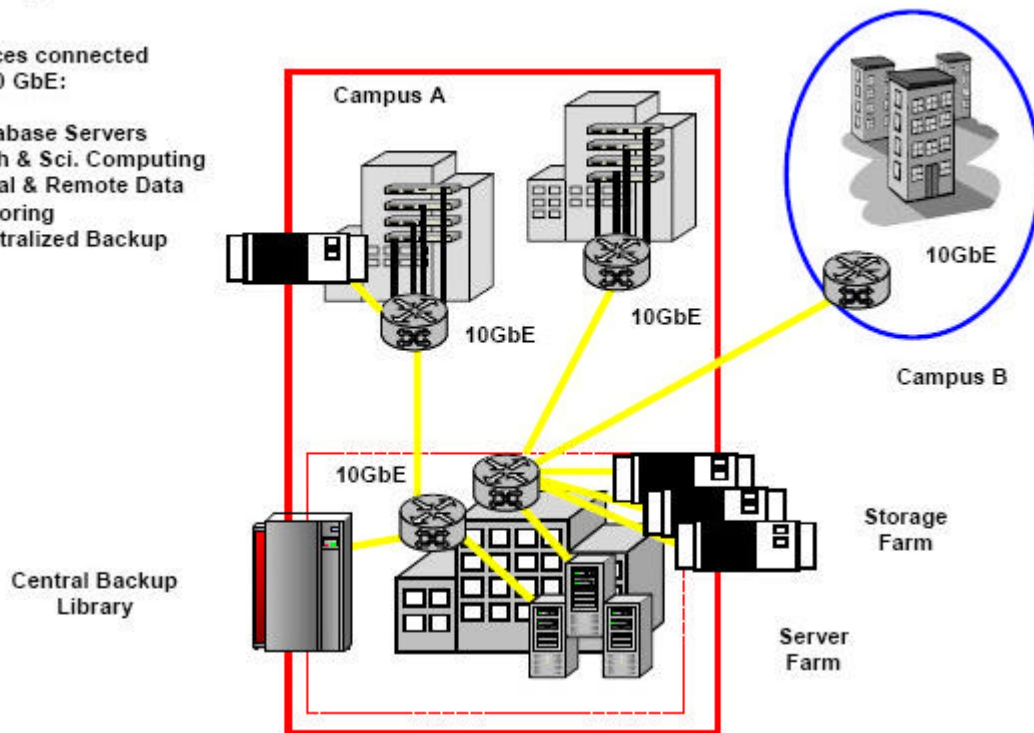


Carrier DWDM device collocated with
SP 10GbE switch
Link lengths: <<300 meters

Storage Area Networks

Devices connected
via 10 GbE:

- Database Servers
- Tech & Sci. Computing
- Local & Remote Data Mirroring
- Centralized Backup



Dependiendo de la aplicación, se pueden usar diferentes configuraciones o especificaciones. Tales especificaciones dependen de la transmisión óptica que se utilice. Existen tres códigos (W, R y X) que determinan dichas especificaciones.

10 GBASE-xyz family of specs			
x	=	S (short, 850nm)	
		L (long, 1300nm)	
		E (extra long, 1550nm)	
y	=	W (WAN using SONET STM-192 encoding)	
		R (LAN using serial txn & 64B/66B encoding)	
		X (LAN using CWDM & 8B/10B encoding)	
z	=	# (number of CWDM channels)	

Las nuevas fibras ópticas multimodo (OM3 mejoradas) permiten alcanzar distancias de hasta 500 mts sin regeneración, y sobre fibras monomodo es posible alcanzar distancias de hasta 40 Km sin ningún tipo de regeneración intermedia.

10 Gigabit Ethernet a través de Cobre

De acuerdo con el lema “El servidor de hoy será el PC de mañana”, en el año 2003 el grupo de trabajo IEEE 802.3 10GBASE-T comprobó la viabilidad de 10 Gigabit a través de cobre.

El PAR (Project Acceptance Request - Petición de Aceptación de Proyecto) fue aprobado y el proyecto de estandarización comenzó bajo la designación IEEE 802.3an. La participación de este grupo de trabajo está formada por unos 800 ingenieros de unas 400 compañías.

Una de las primeras cosas que se plantearon fue la ampliación del ancho de banda del canal de transmisión hasta 500 MHz, lo que se denominará Clase E aumentada o Cat6 aumentada. Con este ancho de banda se podrán alcanzar distancias de 100 mts, pero sobre los actuales canales de Cat6 o Clase D y en configuración de 4 conectores no se podrán superar, a priori, los 55 mts de distancia.

La Clase D / Cat5e no está incluida debido a su escaso rendimiento para alcanzar tales velocidades de transmisión.

Las condiciones generales de la transmisión a través de los canales cumplirán con EMC de acuerdo con CISPR/FCC Class A y con un BER de 10⁻¹²

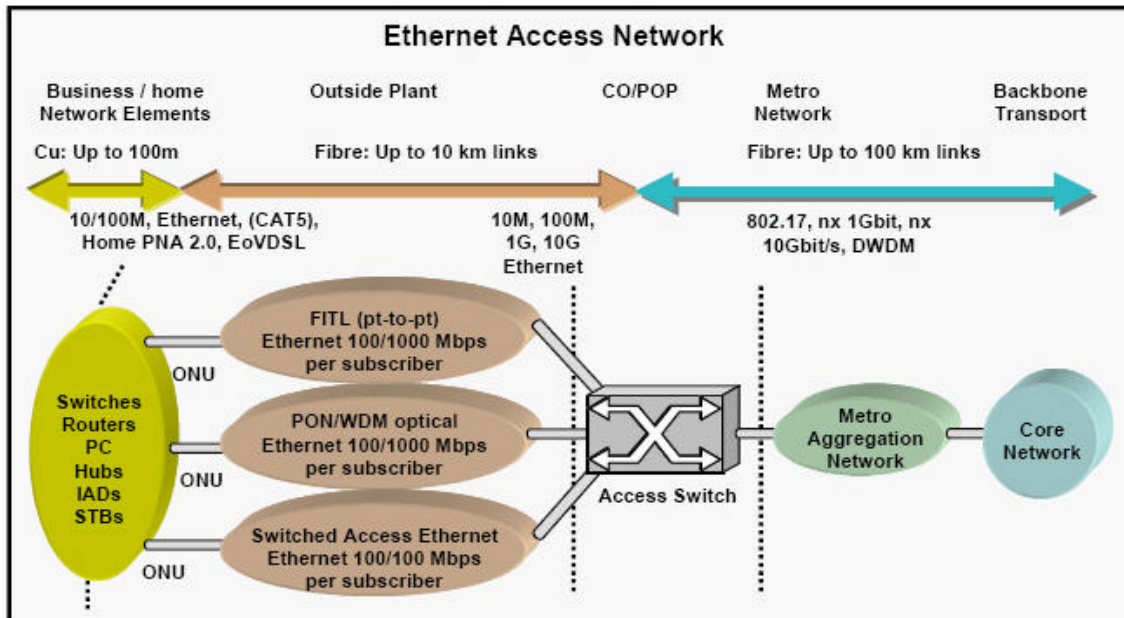
El principal obstáculo técnico que existe para la transmisión de 10 Gigabit Ethernet a través de cobre es el control o la prevención del ALIEN CROSSTALK. Este parámetro, también denominado Interferencia Externa describe los efectos eléctricos indeseados que ocurren entre dos enlaces que transcurren por la misma canalización o bien en la terminación de los mismos en el panel de conexiones.

40 / 100 Gigabit Ethernet

Los laboratorios de investigación de las grandes empresas de networking están actualmente muy ocupados intentando sentar las bases para las transmisiones de 40 y 100 Gigabit Ethernet. Este será, sin duda, el siguiente paso en la estandarización del protocolo Ethernet.

Ethernet para la Primera Milla (EFM)

Ethernet para la Primera Milla está estandarizado y se conoce como IEEE 802.3ah. Su propósito es equipar la zona de entrada de un edificio con tecnología Ethernet. Los cables de cobre existentes (cables telefónicos), los nuevos cables de cobre o cables de fibra óptica podrán ser usados para tal propósito.



IEEE 802.3 ah: Ethernet para la primera milla

Conclusión

Según se desprende de este documento, desde hace más de 30 años Ethernet ha ido evolucionando y se ha convertido en el protocolo de transmisión por excelencia. Hoy en día, se estima que más del 90% de las redes LAN del mundo trabajan con este protocolo. Es por tanto el protocolo predominante en las empresas y negocios privados. En cuanto a redes MAN, Ethernet se está implantando cada vez con más fuerza y los estudios de mercado revelan que en 5 años será la tecnología predominante en la transmisión de larga distancia.