

# Tecnologías Ethernet

---

## Ethernet:

Es una tecnología LAN de banda base creada por Xerox en los 70s.

Acceso al medio a través “carrier sense multiple access collision detect (CSMA/CD)”

Todavía vigente por su simplicidad y bajo costo.

Múltiple soporte de medios físicos

Escalable y flexible, la misma especificación se extendió a:

- Ethernet and IEEE 802.3—Especificación LAN que opera a 10 Mbps sobre cable coaxil, UTP y Fibra.
- 100-Mbps Ethernet—Especificación simple de LAN, también conocida como Fast Ethernet, que opera a 100 Mbps sobre cable UTP y Fibra.
- 1000-Mbps Ethernet—Especificación simple de LAN, también conocida como Gigabit Ethernet, que opera a 1000 Mbps (1 Gbps) sobre cable UTP y Fibra.

# Ethernet

## Formato de trama

---

Preamble ( 7 bytes )	SFD ( 1 byte )	Destination MAC address ( 6 bytes )	Source MAC address ( 6 bytes )	Length ( 2 bytes )	Data ( 46 to 1500 bytes )	FCS (4 bytes)
-------------------------	-------------------	---	--------------------------------------	-----------------------	------------------------------	------------------

**Preamble:** Secuencia de bits en 1 y 0 utilizado para sincronismo

**SFD:** Start of Frame Delimiter, secuencia de bits en 1 y 0, últimos 2 bits en 1.

**Destination MAC:** Dirección física destino

**Source MAC:** Dirección física origen

**Length/Type:** < 1500 => longitud del campo DATA  
> 1536 => tipo de Datos a transmitir

**FCS:** Suma de comprobación de errores (CRC calculado sobre toda la trama)

# Tecnologías Ethernet

## Encapsulamiento

Destination MAC address ( 6 bytes )	Source MAC address ( 6 bytes )	Length ( 2 bytes )	Data ( 46 to 1500 bytes )	FCS (4 bytes)
---	--------------------------------------	-----------------------	------------------------------	------------------

IEEE 802.3

Destination MAC address ( 6 bytes )	Source MAC address ( 6 bytes )	Length ( 2 bytes )	DSAP	SSAP	Control	Data ( 46 to 1500 bytes )	FCS (4 bytes)
---	--------------------------------------	-----------------------	------	------	---------	------------------------------	------------------

IEEE 802.3 LLC 802.2

Destination MAC address ( 6 bytes )	Source MAC address ( 6 bytes )	Length ( 2 bytes )	DSAP	SSAP	Control	OUI	EtherType ( 2 bytes )	Data ( 46 to 1500 bytes )	FCS (4 bytes)
---	--------------------------------------	-----------------------	------	------	---------	-----	--------------------------	------------------------------	------------------

IEEE 802.3 SNAP (Sub-Network Access Protocol)

Destination MAC address ( 6 bytes )	Source MAC address ( 6 bytes )	EtherType ( 2 bytes )	Data ( 46 to 1500 bytes )	FCS (4 bytes)
---	--------------------------------------	--------------------------	------------------------------	------------------

Ethernet II

Redes de Datos – Ing. Marcelo Utard / Ing. Pablo Ronco

# Tecnologías Ethernet

## Especificaciones de capa física 10 Mbps

---

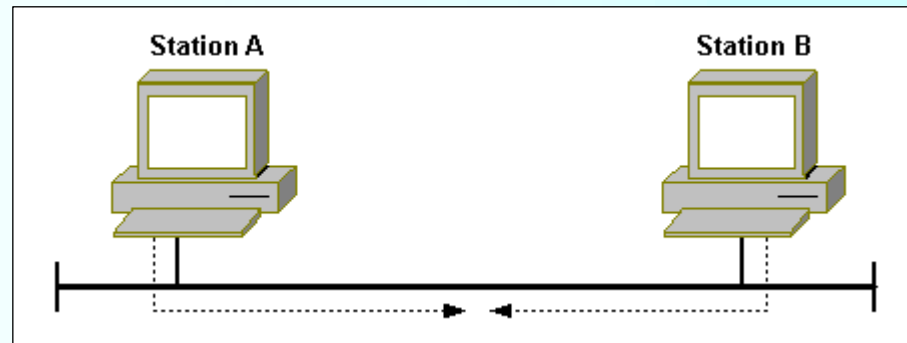
	<b>10Base2</b>	<b>10Base5</b>	<b>10BaseT</b>	<b>10BaseFL</b>
<b>Data Rate [Mbps]</b>	10	10	10	10
<b>Tipo de Señalización</b>	Banda Base	Banda Base	Banda Base	Banda Base
<b>Tamaño máximo de Segmento [mts]</b>	185	500	100	2000
<b>Medio Físico</b>	50 ohm coaxial – thin	50 ohm coaxial – thick	Unshielded twisted- pair	Fibra óptica
<b>Topología</b>	BUS	BUS	Estrella	Punto a Punto

# Tecnologías Ethernet

## Acceso al Medio

### CSMA/CD:

- Detección de colisiones
- Algoritmo de Back-off
- Longitud mínima de trama
- Extensión máxima de segmento



# Tecnologías Ethernet

## FastEthernet 100Mbps

---

### IEEE -> 100BaseT

UTP, STP

MAC Compatible con IEEE 802.3

Estandar IEEE 802.3u

### HP-> 100VG-AnyLAN

100MBps para Ethernet y TokenRing

Aplicaciones sensibles al retardo

Estandar IEEE 802.12



# Tecnologías Ethernet

## 100BaseT

---

- Reducción de la longitud máxima de red (205mts)
- Autonegociación
- Dos señalizaciones

### 100BaseX

100BaseTX: UTP Categoría 5 (2 Pares)

100BaseFX: Fibra

### 4T+

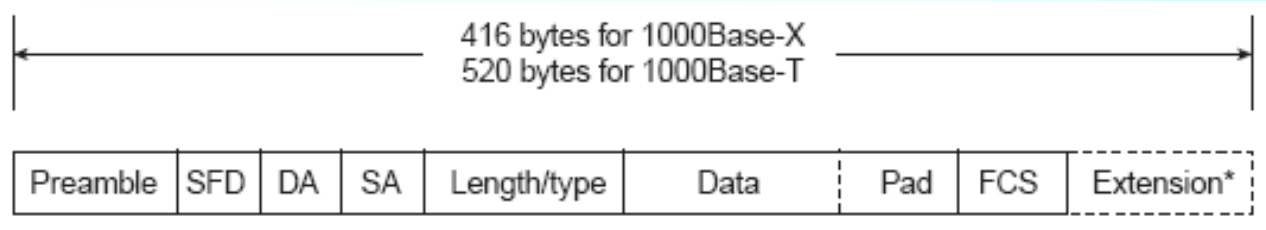
100BaseT4: UTP Categoría 3,4,5 (4 Pares)



# Tecnologías Ethernet

## Ethernet 1000MBps (Giga)

- Mix de dos tecnologías: Ethernet y ANSI X3T11
- Mantiene el formato de trama de 802.3
- CSMA/CD para Half-Duplex
- Carrier extension (Aumento del tamaño de trama)
- Variados medios de transmisión
  - Long-wave, 1000BaseLX
  - Short-wave, 1000BaseSX
  - Cobre 150 ohm, 1000BaseCX
  - UTP, 1000BaseT (IEEE 802.3ab)

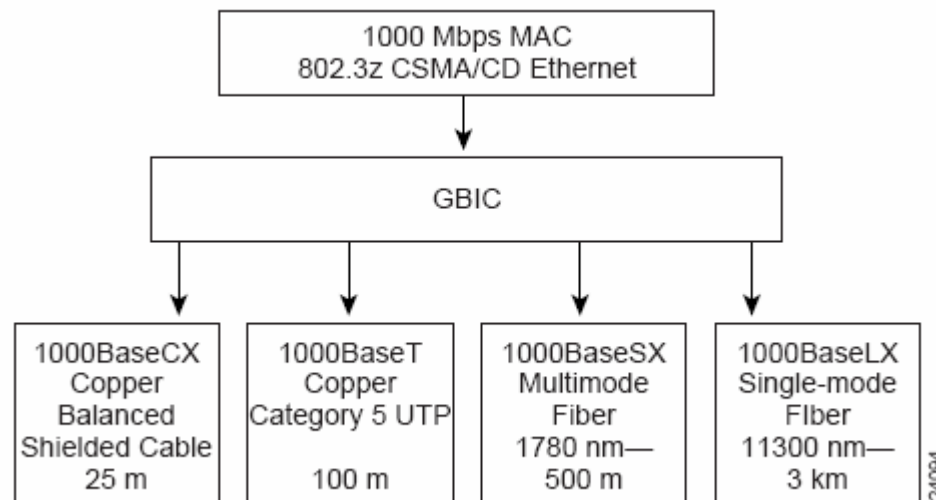




# Tecnologías Ethernet

## GBICs

- Dispositivo que adapta a los distintos medios físicos



# Tecnologías Ethernet

## Comparaciones

- Extensión de red / Tamaño mínimo de trama

Parameter	10 Mbps	100 Mbps	1000 Mbps
Minimum frame size	64 bytes	64 bytes	520 bytes <sup>1</sup> (with extension field added)
Maximum collision diameter, DTE to DTE	100 meters UTP	100 meters UTP 412 meters fiber	100 meters UTP 316 meters fiber
Maximum collision diameter with repeaters	2500 meters	205 meters	200 meters
Maximum number of repeaters in network path	5	2	1



# Tecnologías Ethernet

10 Gbit

---

**10 Gigabit Ethernet o 10GbE or 10 GigE:** standard fue publicado in 2002 as IEEE Std 802.3ae-2002

10 Gigabit Ethernet no soporta comunicaciones “half duplex” (No implementa CSMA/CD).

- Preserva la especificación de trama Ethernet 802.
- Soporta full-duplex solamente
- Soporta topología Estrella LANs usando point-to-point
- Especifica Interfaz “media-independent”
- Soporta IEEE 802.3ad “link aggregation”



# LAN Switching

---

## Fundamentos del Bridging y Switching

Dispositivos de comunicación de datos que operan en la capa 2.

Decisiones en función de las direcciones MAC

Translational, transparent y source-route bridging

Local bridges y Remote bridges

Conceptos: framing, buffering & queuing, learning, filtering, flooding, error control.



# LAN Switching

## Repeating, Switching y Routing

	Store & Forward	Adapta != Bit Rate	Filtrado	No match	Efectos		Topología (loops o links redundantes)
					Separa dominios de Colisión	Separa dominios de Broadcast	
<b>Hub</b>	No	No	No	-----	No	No	No
<b>Lan Switch</b>	Si	Si	x MAC Address	Flooding	Si	No	No
<b>Router</b>	Si	Si	x IP Address	Dropping	Si	Si	Si

# LAN Switching

## Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1D)

### Definiciones

Bridge ID

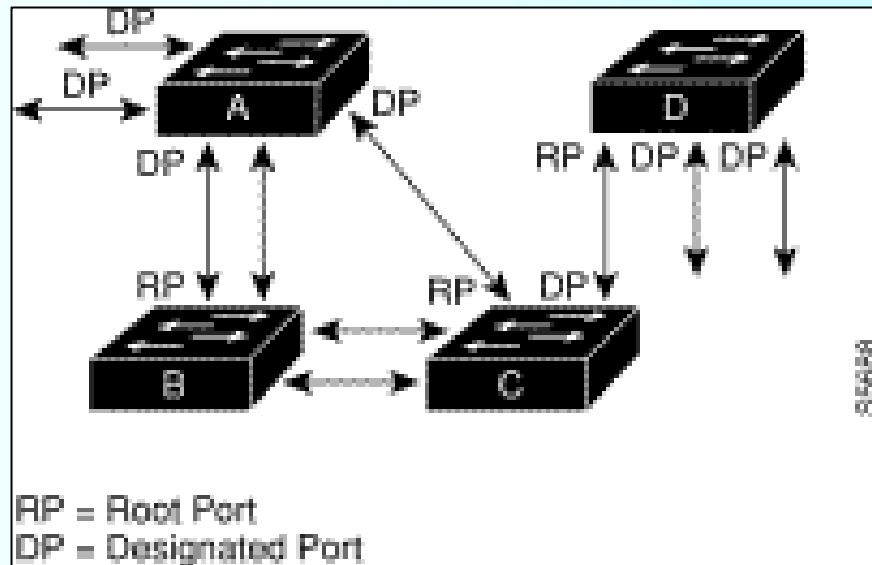
Root Bridge

Designated

Bridge

Root Port

Designated Port

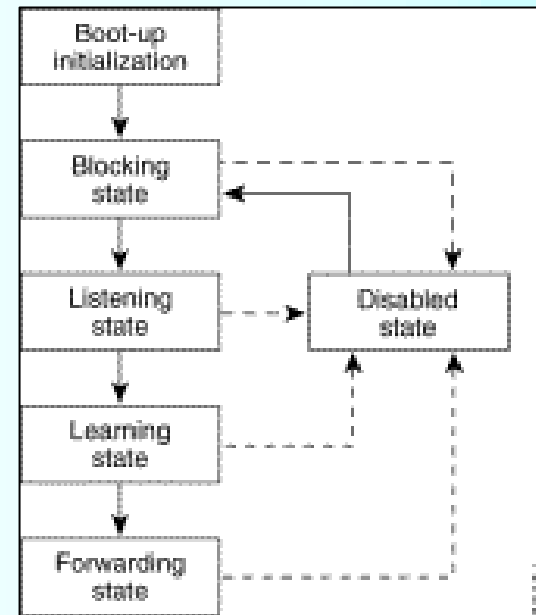


# LAN Switching

## Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1D)

Funcionamiento

Blocking, Listening,  
Learning, Forwarding,  
Disabled



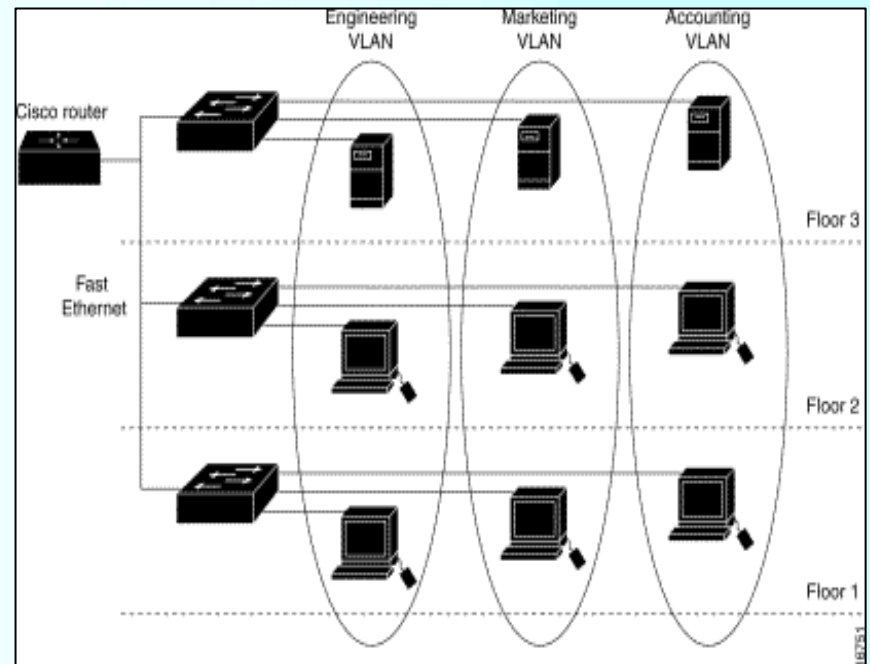
# LAN Switching

## VLANs

### Definición

Segmentación lógica  
de una LAN según la  
aplicación, grupo de  
trabajo u algún otro  
criterio.

Dinámicas, Estáticas.





# LAN Switching

## VLANs

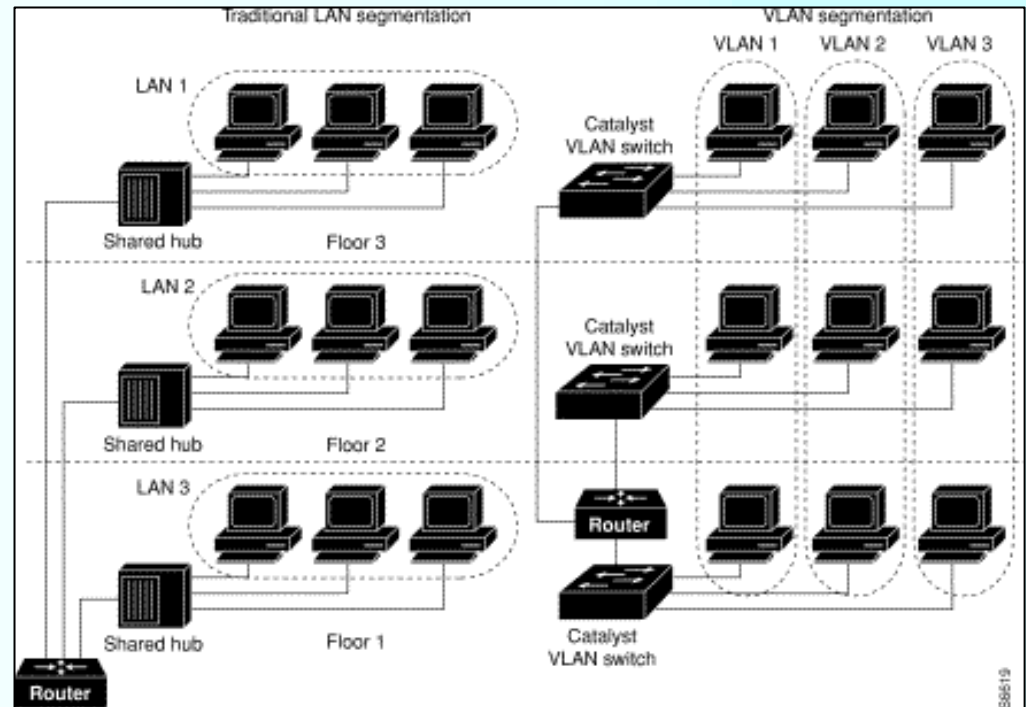
¿Para qué?

Seguridad.

Performance.

Escalabilidad.

Agregados, cambios  
y mudanzas.



# LAN Switching

---

## Trunking, Tagging

¿Para qué?

Múltiples Up-Links en un Trunk-Link.

Etiquetado de tramas (IEEE 802.3ac)

Destination MAC address ( 6 bytes )	Source MAC address ( 6 bytes )	802.1Q Tag Type ( 2 bytes )	Tag Control Information ( 2 bytes )	Length / Type ( 2 bytes )	MAC Client Data ( 0 to n bytes )	Frame Check Sequence (4 bytes)
---	--------------------------------------	--------------------------------	---	------------------------------	-------------------------------------	---

# LAN Switching

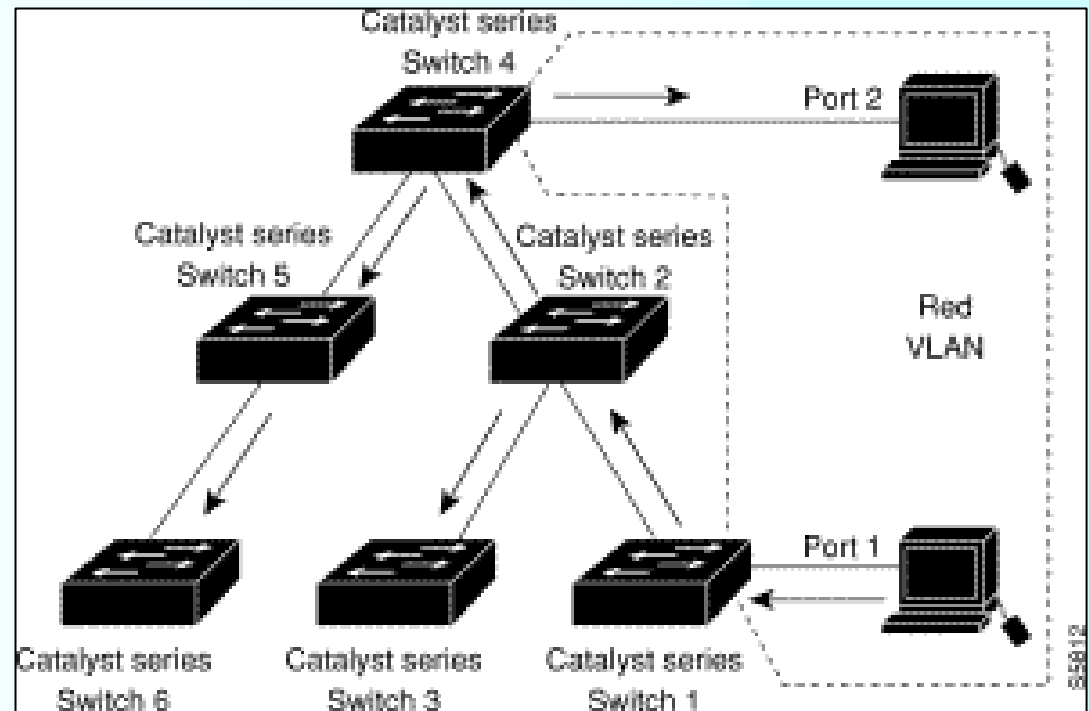
## VTP (Virtual Trunking Protocol)

VTP Domain.

VTP Mode.

Client, Server.

Transparent.



Redes de Datos – Ing. Marcelo Utard / Ing. Pablo Ronco

# LAN Switching

---

## Evaluación de LAN Switches

Latencia, Throughput y Backplane

Cantidad y tipo de Interfaces

VLANs: Cantidad y modos de asignación.

Capacidad de ruteo.

Gestión.

Features adicionales

