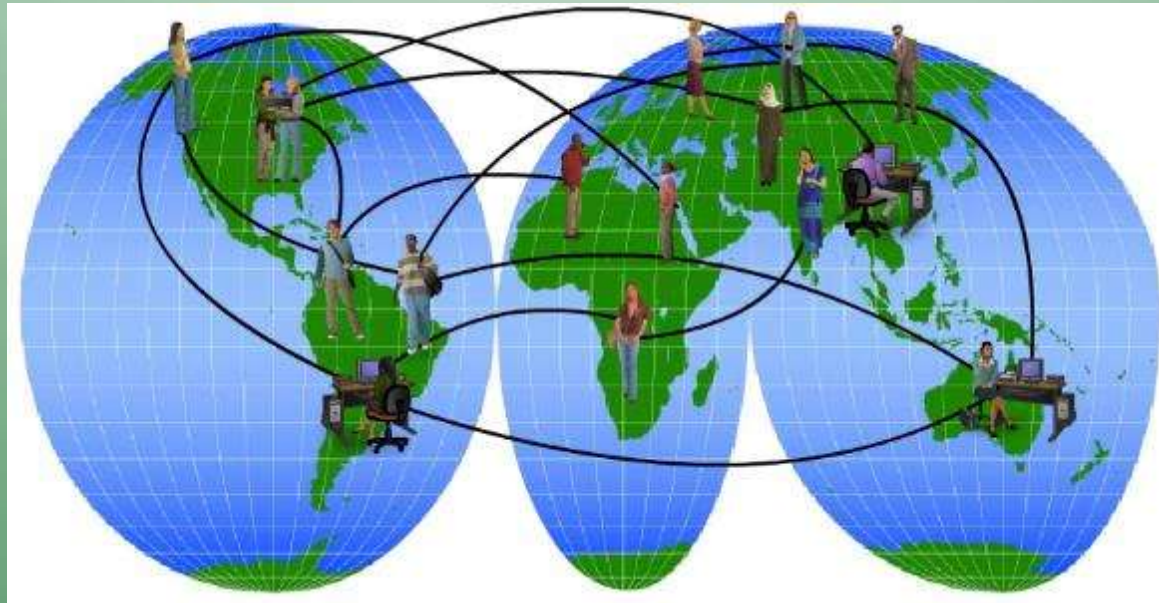


# **Introducción a las Redes de Datos y Sistemas**

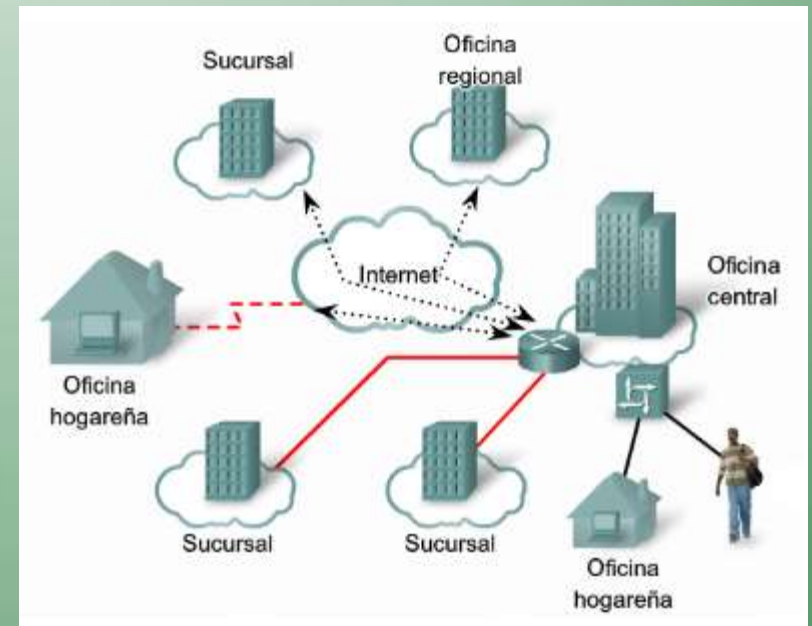
# Introducción y Panorama General de las Telecomunicaciones

- Describir cómo las redes influyen en nuestra vida cotidiana y la función de la red de datos en la red humana
- Identificar los componentes clave de cualquier red de datos.
- Identificar las oportunidades y los desafíos que presentan las redes convergentes.



# Las redes influyen en nuestra vida cotidiana.

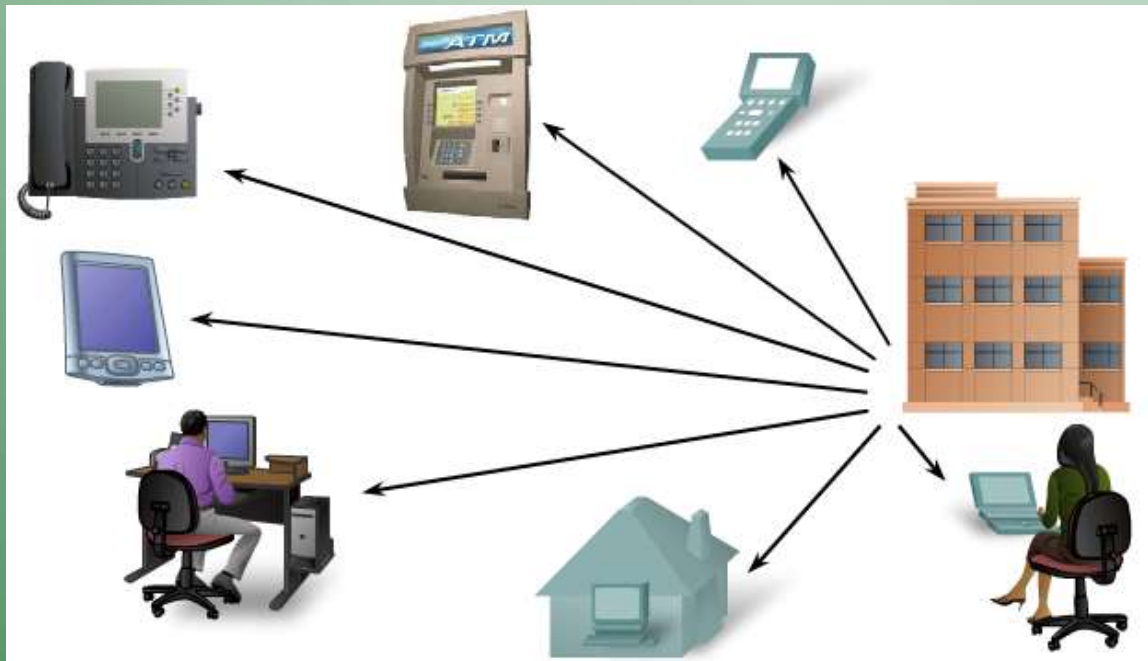
- Una Redes abarca una sola habitación, un edificio o un conjunto de edificios que se encuentran cerca unos de otros.
- Un grupo de instalaciones cuyos edificios se encuentran ubicados a corta distancia unos de otros y que pertenecen a una sola organización.



# Requisitos para una red

- **Funcional:**

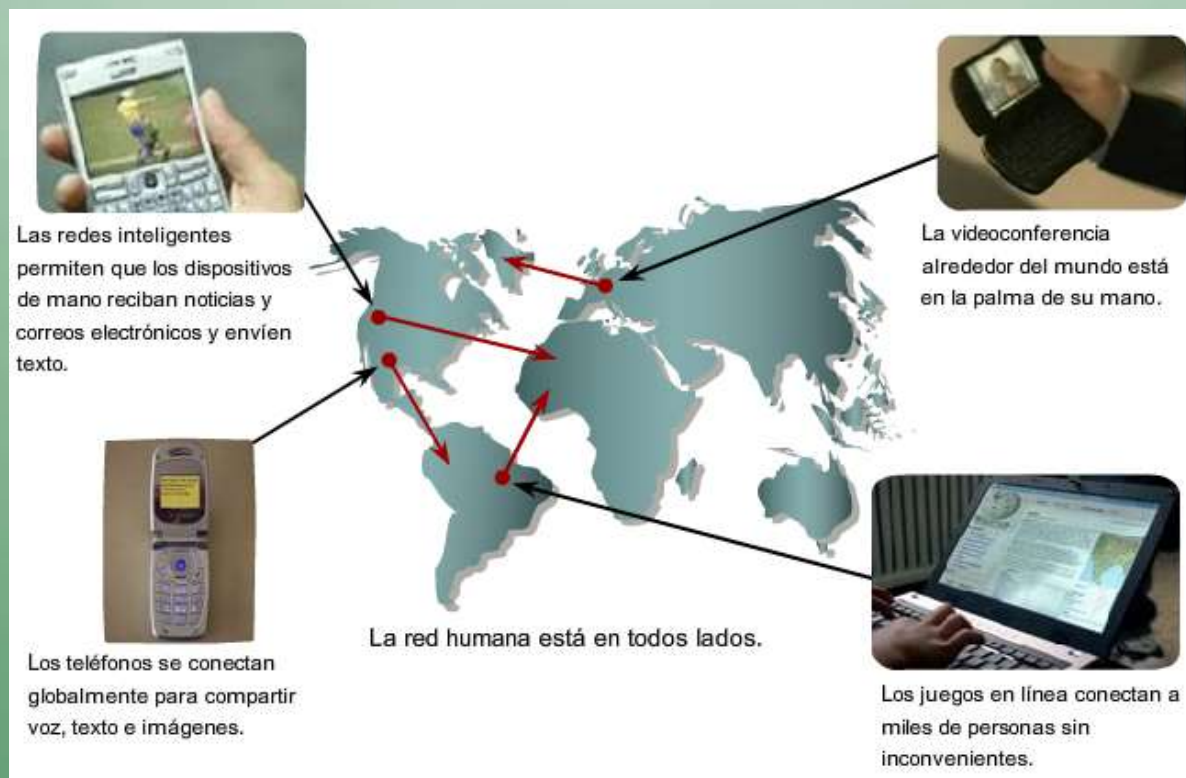
Se debe permitir que los usuarios cumplan con sus requisitos laborales. La red debe suministrar conectividad de usuario a usuario y de usuario a aplicación con una velocidad y confiabilidad razonables.



# Requisitos para una red

- **Escalabilidad:**

La red debe poder aumentar de tamaño. Es decir, el diseño original debe aumentar de tamaño sin que se produzcan cambios importantes en el diseño general.





# Requisitos para una red

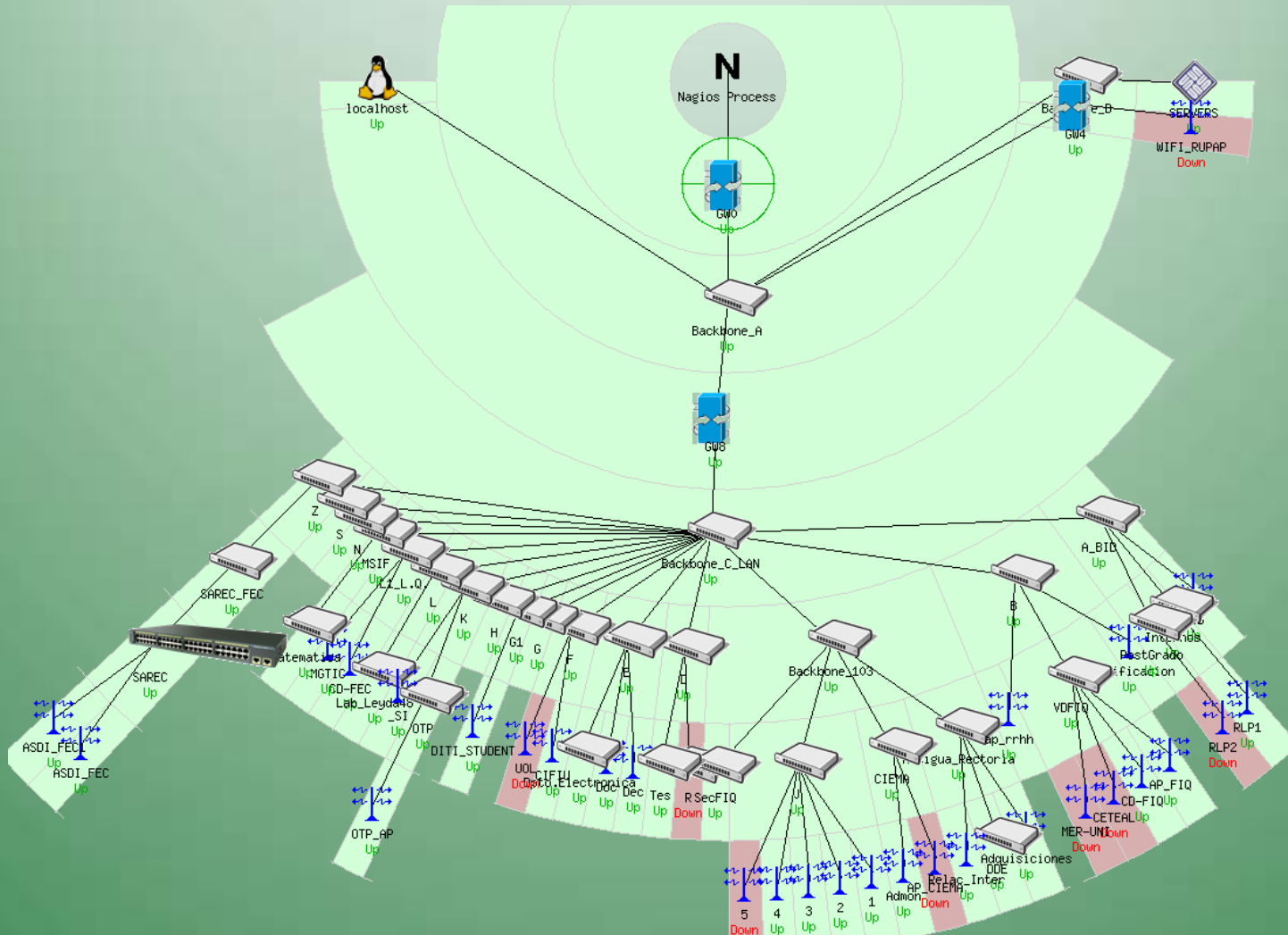
- **Adaptabilidad:**

La red debe diseñarse teniendo en cuenta futuras tecnologías. La red no debería incluir elementos que limiten la implementación de nuevas tecnologías a medida que éstas van apareciendo.



- **Facilidad de administración:**

La red debe estar diseñada para facilitar su monitoreo y administración, con el objeto de asegurar una estabilidad de funcionamiento constante.



Que son las Redes de Datos?

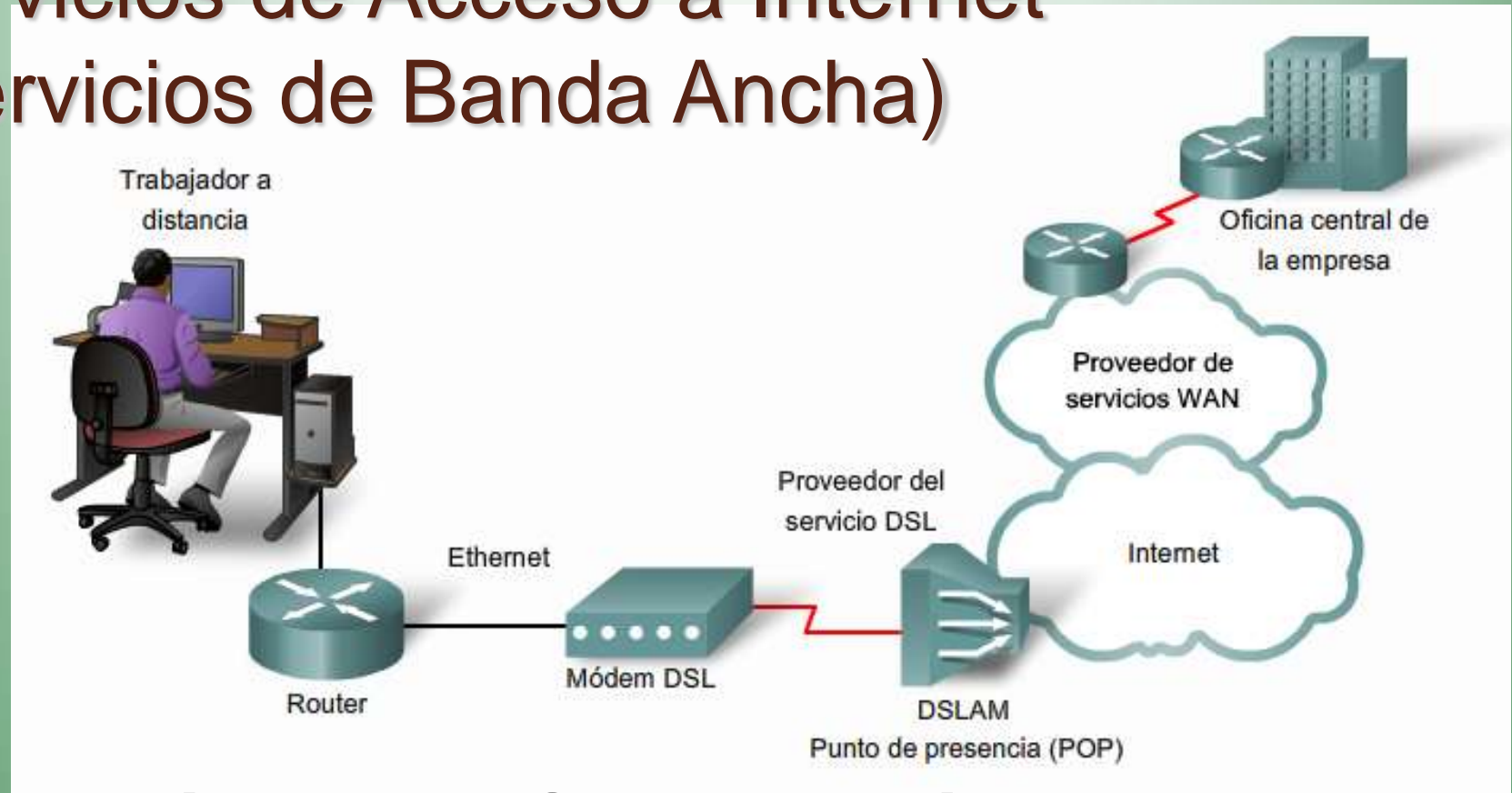
Como funciona un Servicio de Internet e Intranet?

Como accedemos a los Servicios de Banda Ancha?

Cuales son los servicios de Banda Ancha?



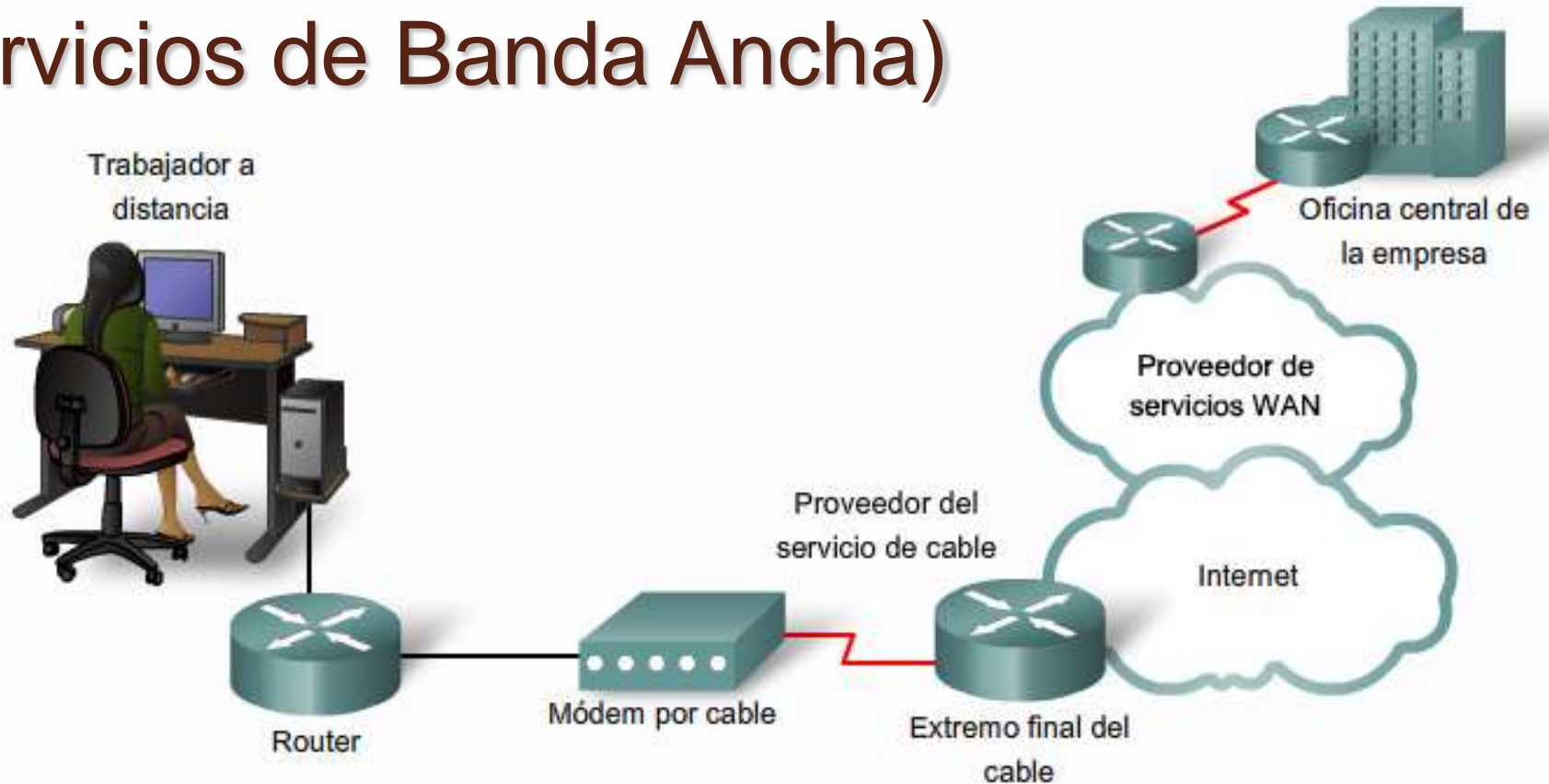
# Servicios de Acceso a Internet (Servicios de Banda Ancha)



## DSL (Línea de Suscripción Digital)

La tecnología DSL es una tecnología de conexión permanente que utiliza líneas telefónicas de par trenzado existentes para transportar datos de alto ancho de Banda. Un módem DSL convierte una señal Ethernet proveniente del dispositivo del usuario en una señal DSL que se transmite a la oficina central.

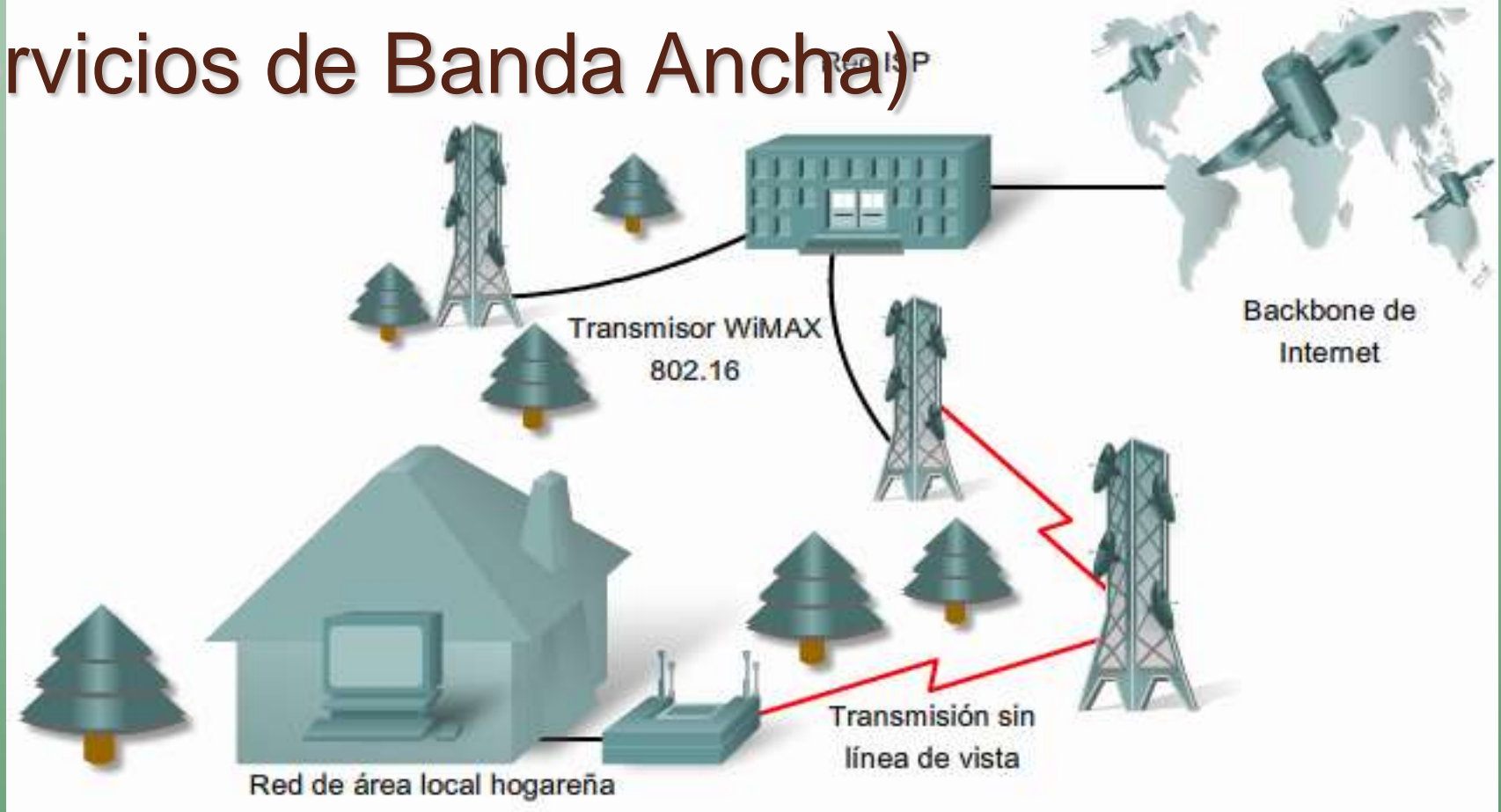
# Servicios de Acceso a Internet (Servicios de Banda Ancha)



## Módem por cable

El cable coaxial es muy usado en áreas urbanas para distribuir las señales de televisión. El acceso a la red está disponible desde algunas redes de televisión por cable

# Servicios de Acceso a Internet (Servicios de Banda Ancha)

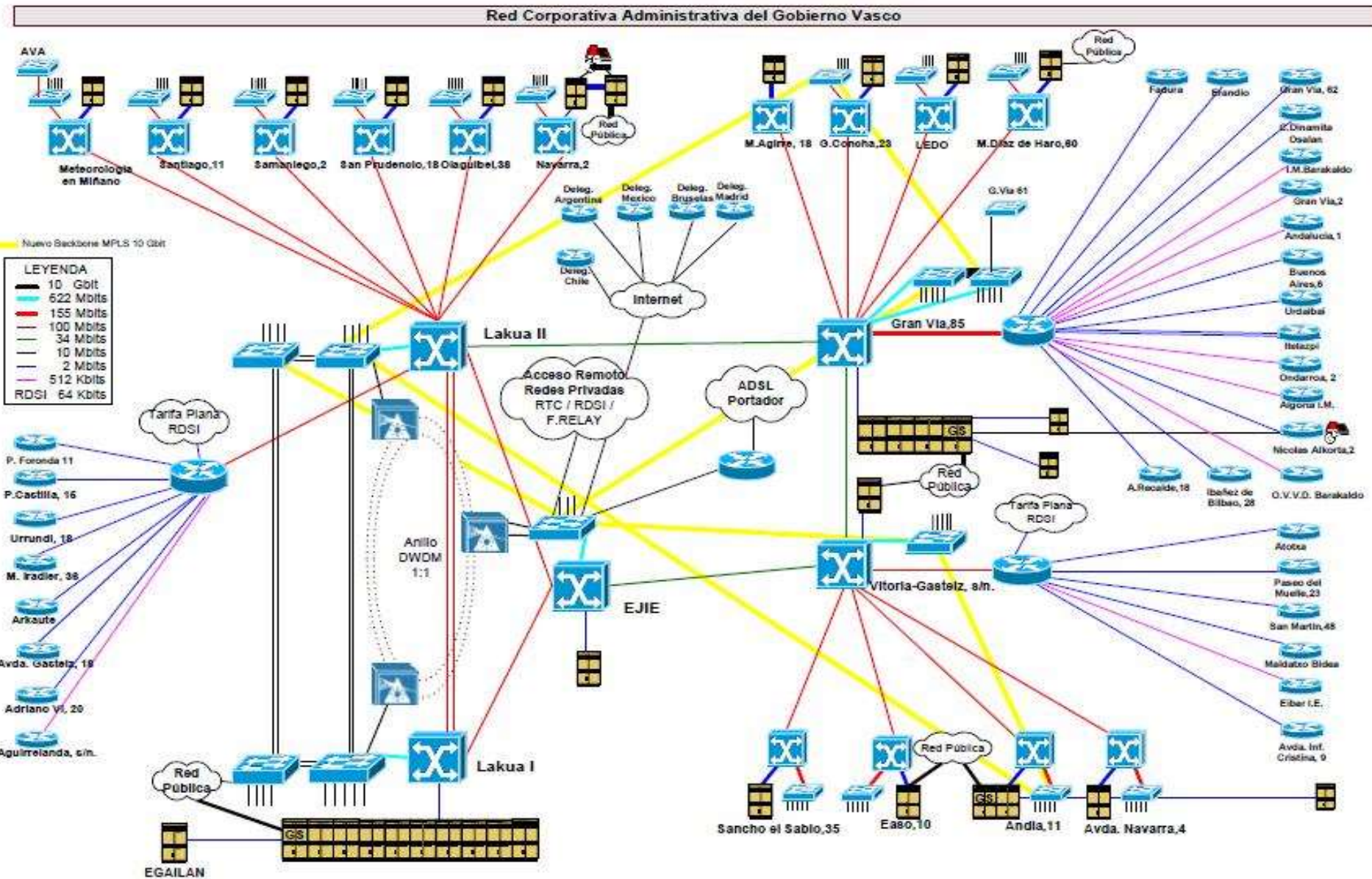


## Acceso inalámbrico de banda ancha

La tecnología inalámbrica utiliza el espectro de radiofrecuencia sin licencia para enviar y recibir datos. El espectro sin licencia está disponible para todos quienes posean un router inalámbrico y tecnología inalámbrica en el dispositivo que estén utilizando.

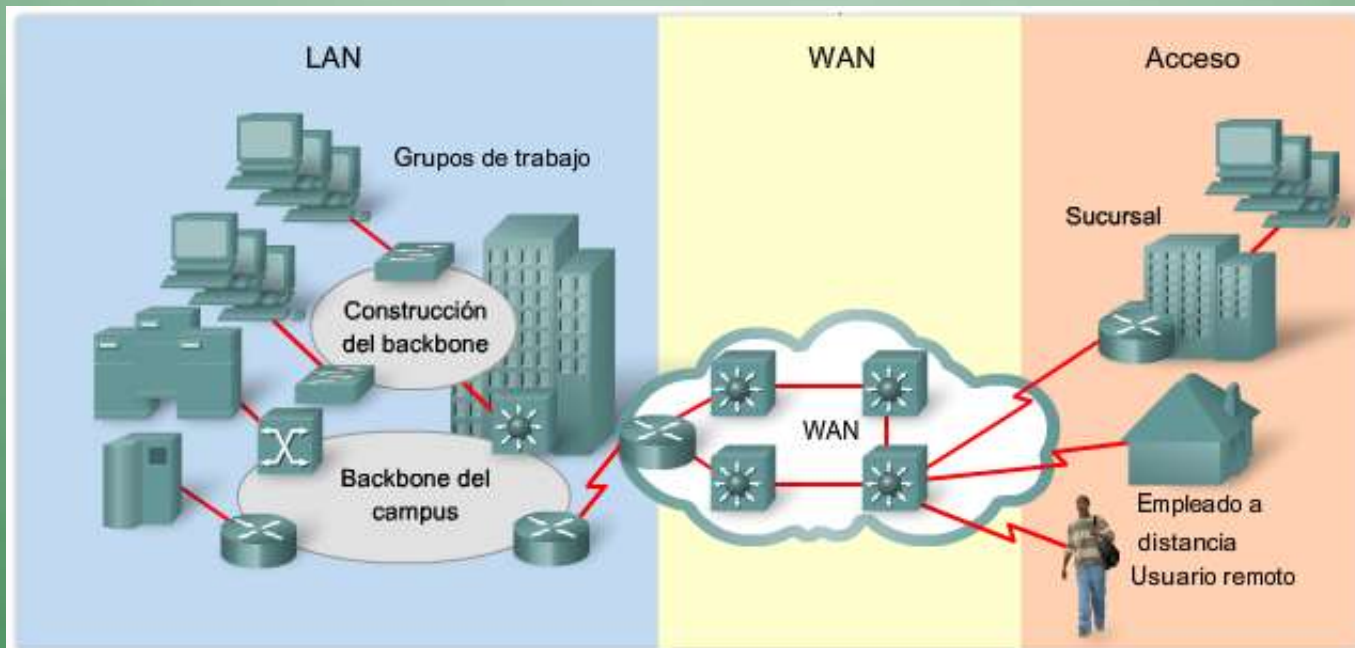


# Elementos que conforman una red Global de Telecomunicaciones



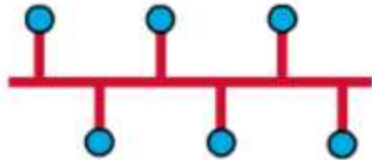
# Tipos de acceso a una red

- WAN
  1. Red de área Extensa
  2. Utiliza instalaciones suministradas por un proveedor de servicio
  3. Conecta a equipos que están separados por un área geográfica.
- LAN
  1. Red de área Local
  2. Utiliza las instalaciones internas de un edificio.

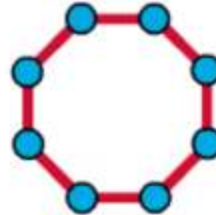




# Topologías de RED



Topología de bus



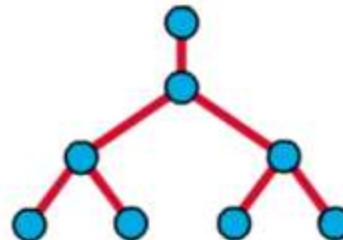
Topología de anillo



Topología en estrella



Topología en estrella extendida



Topología jerárquica

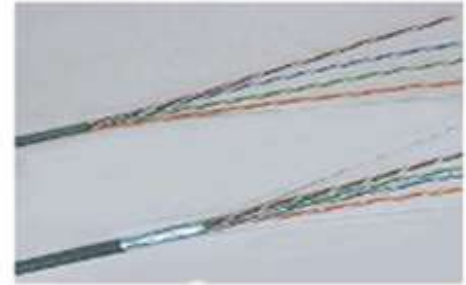


Topología en malla

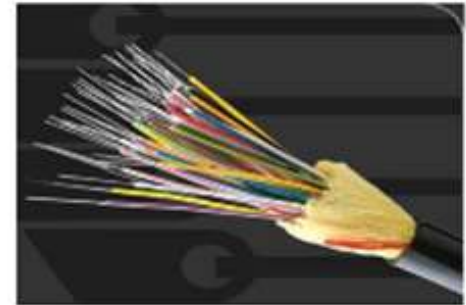
# Medios de Comunicación



Cobre



Fibra óptica



Inalámbricos



# Componentes de una RED



Computadora de escritorio



Computador portátil



Servidor



Teléfono IP



Switch LAN



Firewall



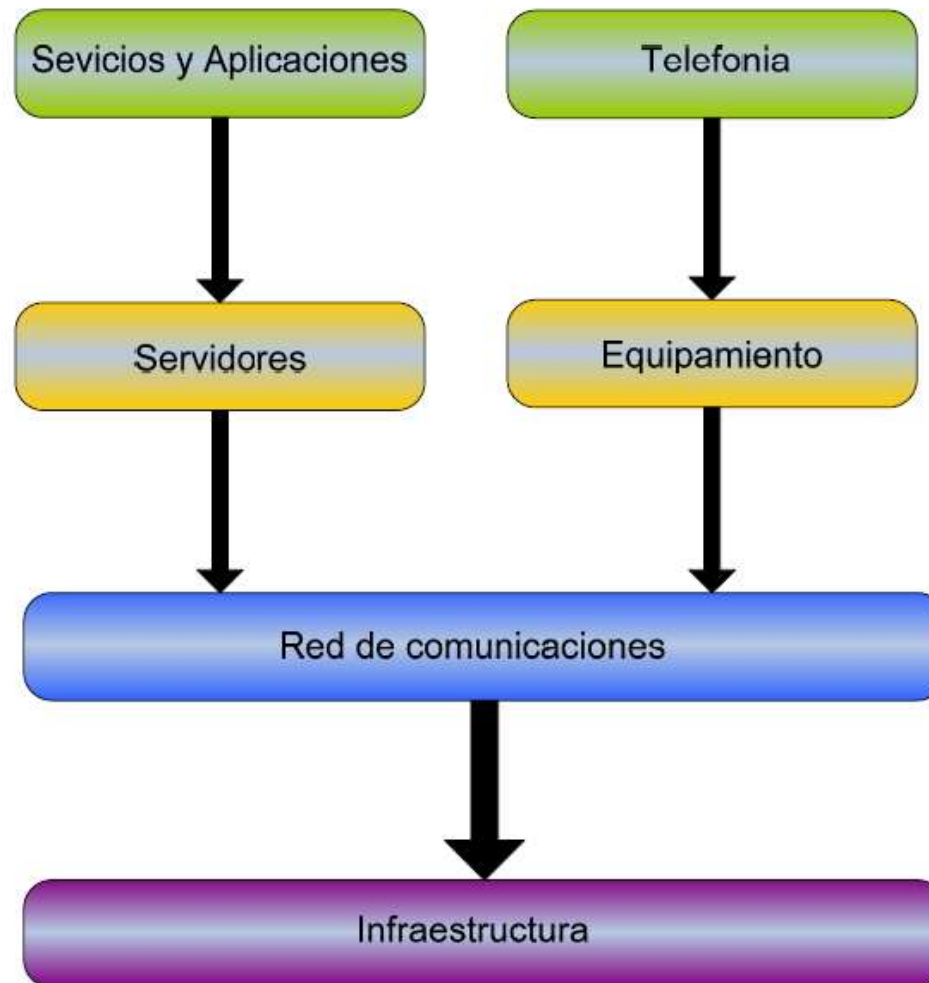
Router



Router inalámbrico

# Diseño de una Red de Datos

El diseño de Redes de Telecomunicaciones es una actividad que ha ganado considerable atención en la medida que las nuevas tecnologías han acelerado la convergencia de voz, datos, imágenes y vídeo y agregado prestaciones que incluyen una creciente movilidad. Al no existir tecnologías claramente dominantes en los entornos multimedia, la superposición y el transporte de información sobre redes heterogéneas caracteriza al entorno de las telecomunicaciones en la actualidad y explica gran parte de su complejidad.



# Reglas de Diseño

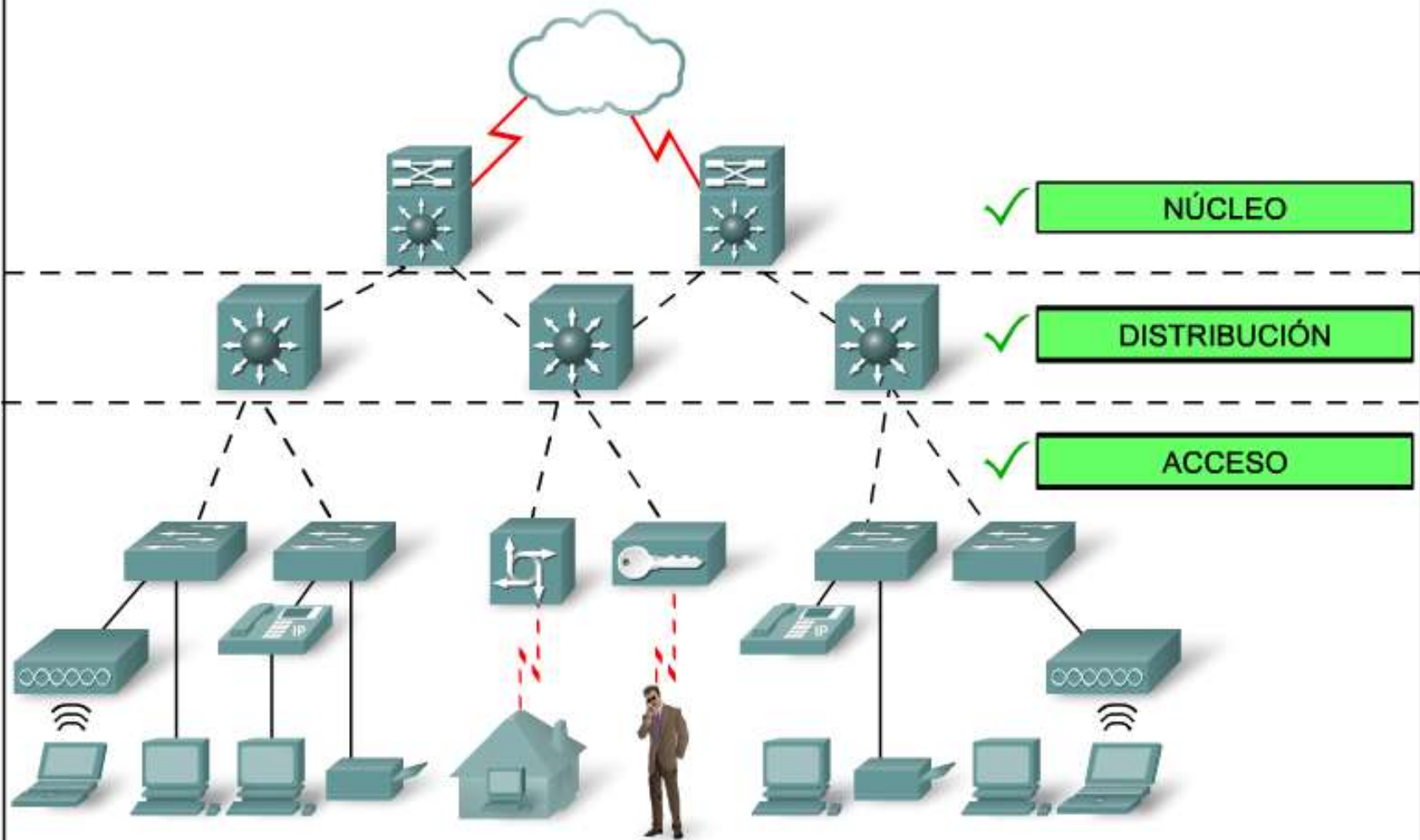
Un buen diseño de red es **MODULAR** y **JERARQUICO** con separación clara de funciones:

1. **Núcleo:** resistente, pocos cambios, pocas funcionalidades, alta capacidad de enlaces y CPU
2. **Distribución:** agregación, redundancia
3. **Acceso:** Densidad de puertos, precio asequible, seguridad, muchos cambios



# Diseño de una Red de Datos

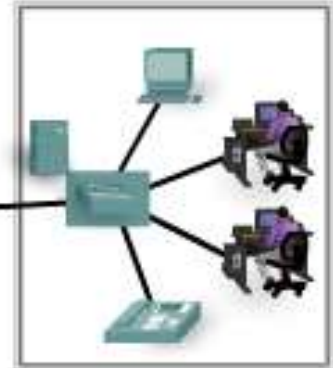
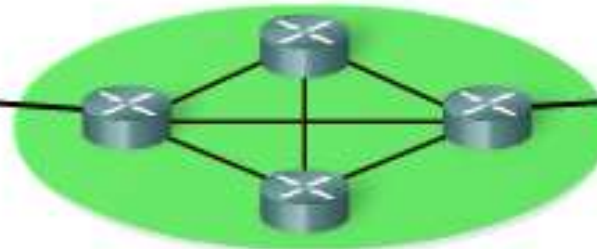
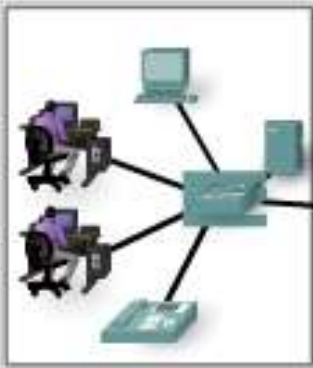




**Modelo OSI**  
**Modelo TCP/IP**

## Los modelos proporcionan un guía

Los diagramas de red describen los dispositivos reales en sus relaciones.



### Modelo OSI

Aplicación

Presentación

Sesión

Transporte

Red

Enlace de datos

Física

Un modelo de red es sólo una representación del funcionamiento de una red. El modelo no es la red real.

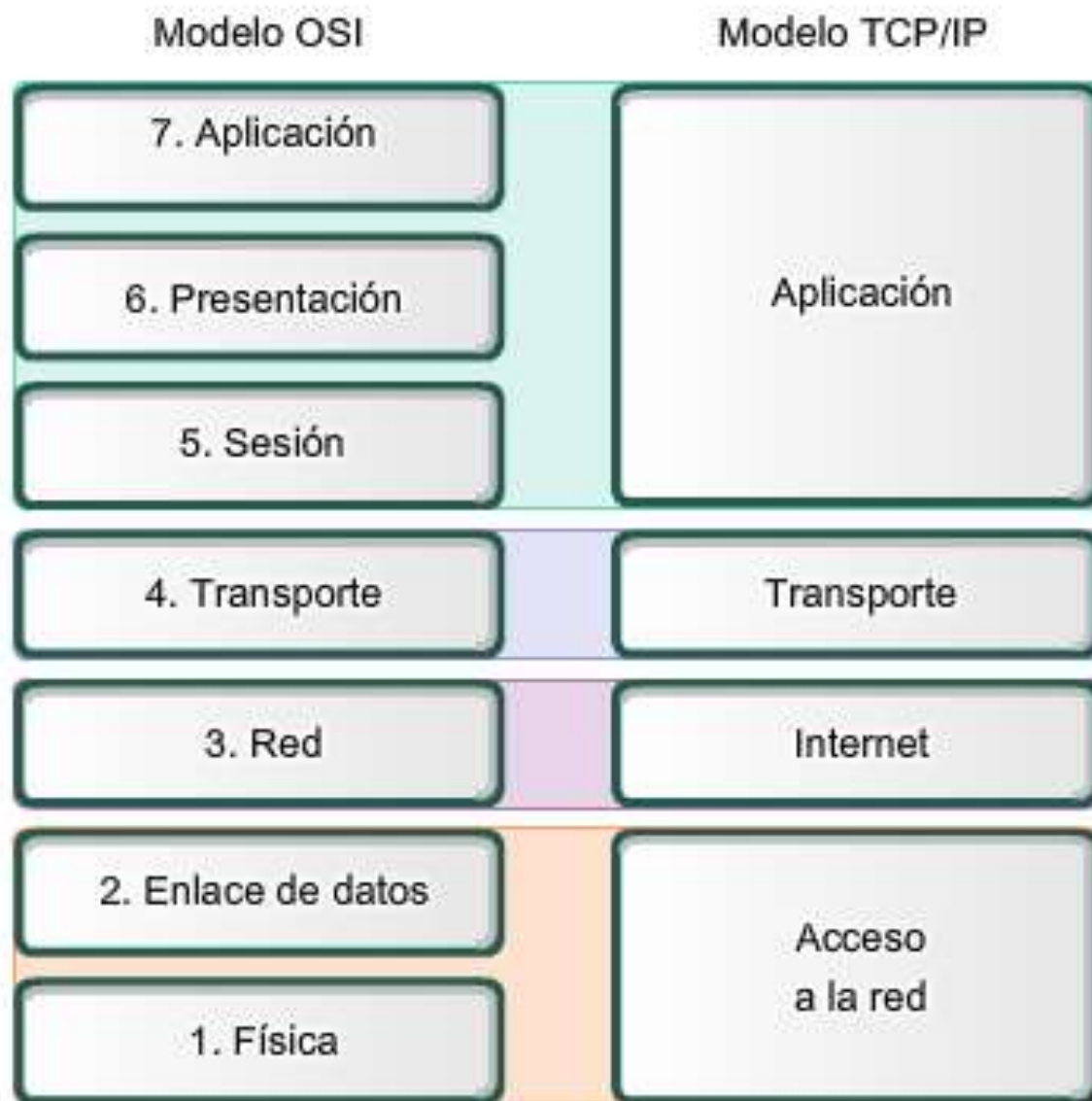
### Modelo TCP/IP

Aplicación

Transporte

Internet

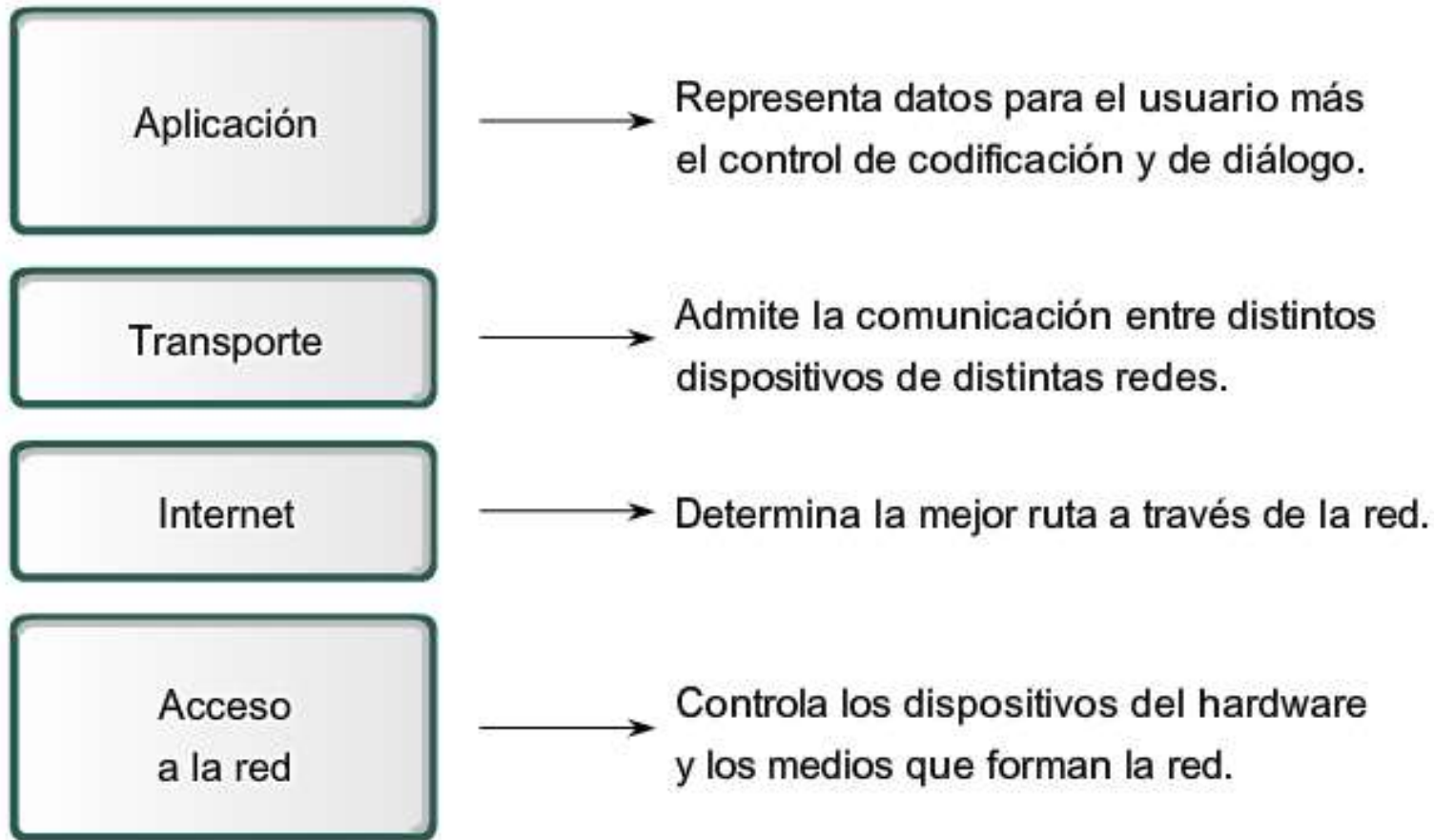
Acceso a la red



Las semejanzas claves están en la capa de Red y de Transporte.

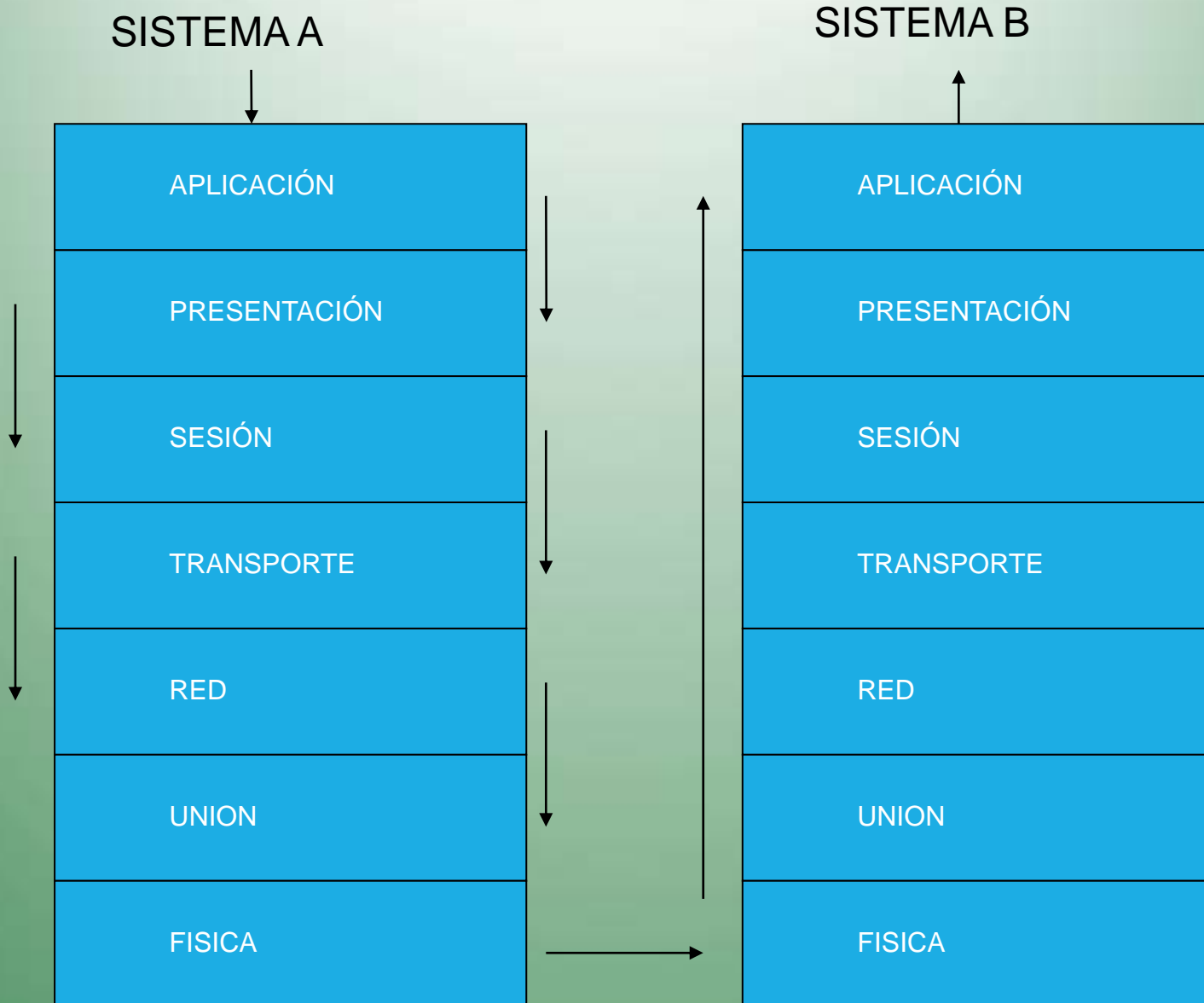


## Modelo TCP/IP



El modelo TCP/IP es un modelo de descripción de protocolos de red creado en la década de 1970 por DARPA, una agencia del Departamento de Defensa de los Estados Unidos. Evolucionó de ARPANET, el cual fue la primera red de área amplia y predecesora de Internet. EL modelo TCP/IP se denomina a veces como *Internet Model*, Modelo DoD o Modelo DARPA.

# LAS 7 CAPAS DEL MODELO OSI



### Switches de configuración fija



Las características y las opciones se limitan a aquellas que originalmente vienen con el switch.

### Switches de configuración modular



El chasis acepta tarjetas de línea que contienen los puertos.

### Switches de configuración apilable



Los switches apilables, conectados por un cable especial, operan con eficacia como un gran switch.

## Desempeño

Switch Gigabit Ethernet de 24 puertos



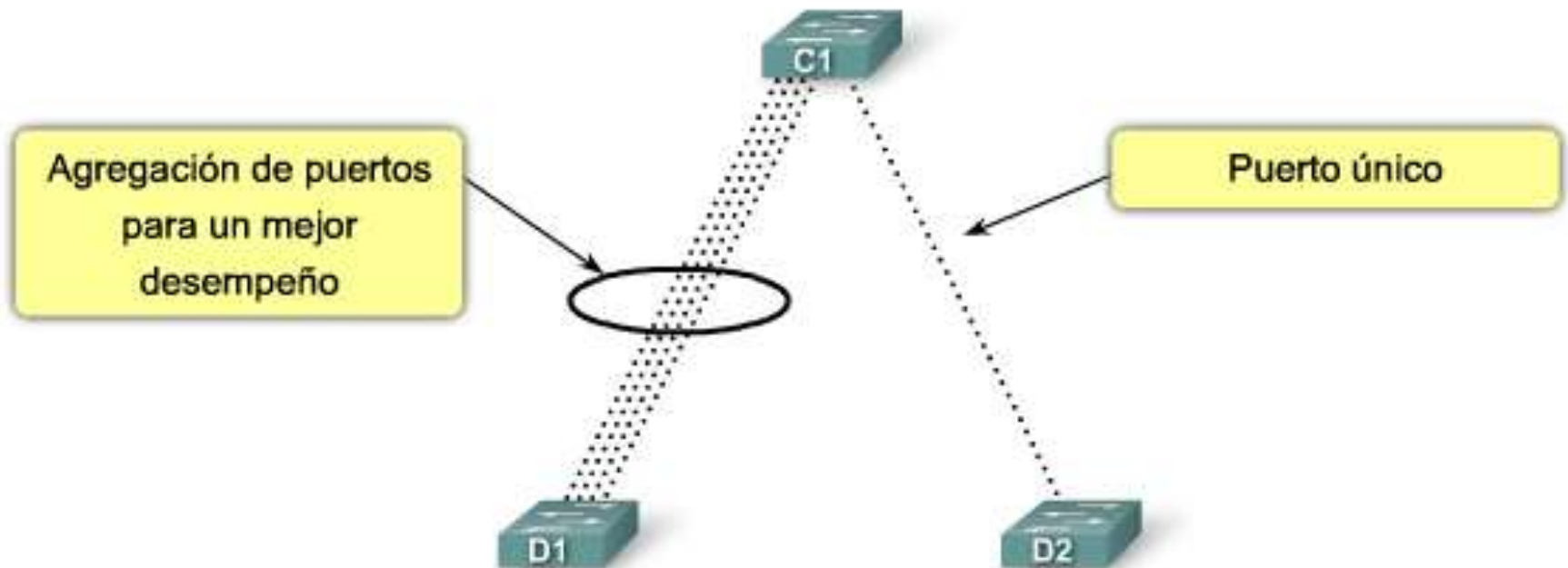
- Capaz de conmutar 24 Gbps de tráfico

Switch Gigabit Ethernet de 48 puertos



- Capaz de conmutar 48 Gbps de tráfico

## Desempeño





# Fundamentos L2

- Los Protocolos de capa 2 controlan el acceso a un medio común (Cobre, Fibra Optica, Ondas Electromagneticas)
- Ethernet es el estándar de-facto hoy ida, razones:
  1. Simple
  2. Barato
  3. Fabricantes continúan aumentando la velocidad de procesamiento y transmisión.

# La Ethernet se rige por los estándares IEEE 802.3 y forma parte de la Capa de Acceso

1. Actualmente, se definen cuatro velocidades de datos para el funcionamiento con cables de fibra óptica y de par trenzado:

- a) 10 Mbps - Ethernet 10Base-T
- b) 100 Mbps - Fast Ethernet
- c) 1000 Mbps - Gigabit Ethernet
- d) 10 Gbps - 10 Gigabit Ethernet

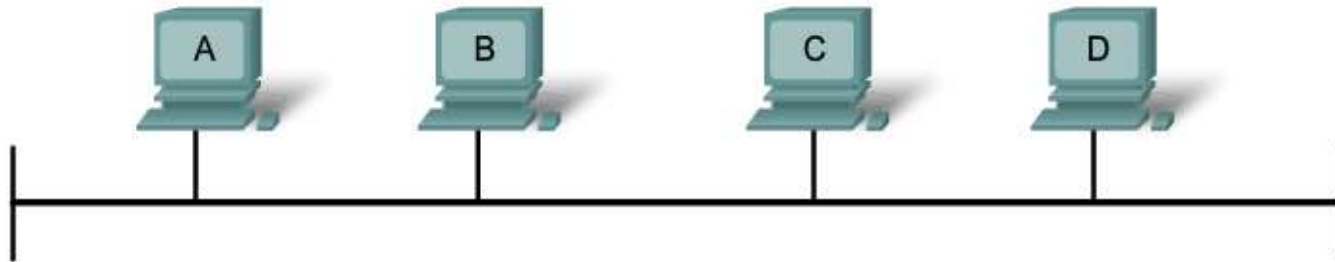
2. La Wireless se rige por los estándares IEEE 802.11

- a. 2 Mbps – 802.11 a
- b. 54 Mbps – 802.11 b/g
- c. 108 Mbps – 802.11 g
- d. 300 Mbps – 802.11 n

# REDES 802.3/Ethernet

## Control de acceso al medio en Ethernet

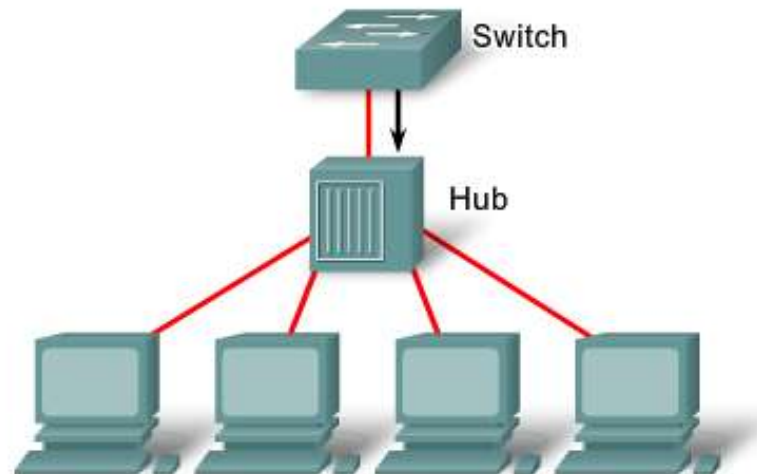
Acceso múltiple por detección de portadora y detección de colisiones (CSMA/CD)



## Configuración de Duplex

### Half Duplex (CSMA/CD)

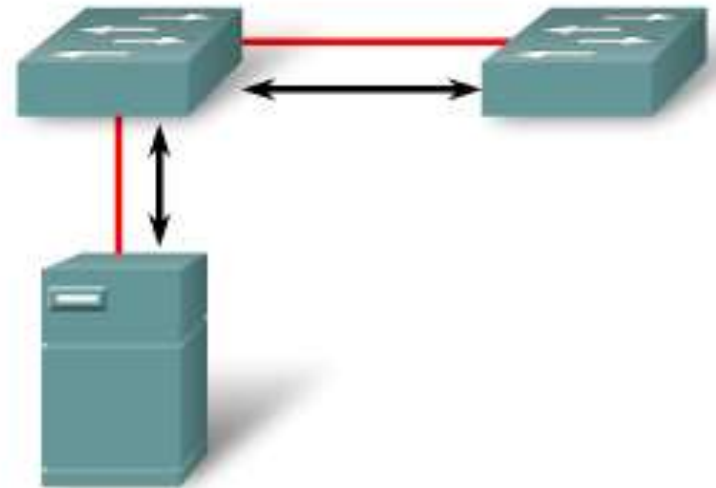
- Flujo de datos unidireccional
- Alto potencial para las colisiones
- Conectividad de hub



# REDES 802.3/Ethernet

## Full duplex

- Sólo punto a punto
- Conectado a puerto de switch dedicado
- Requiere soporte para full-duplex en ambos extremos
- Sin colisiones
- Circuito de detección de colisiones deshabilitado



# TRANSMISION DE PAQUETES

## **Unicast:**

Comunicación en la que un host envía una trama a un destino específico. En la transmisión unicast sólo existen un emisor y un receptor. La transmisión unicast es el modo de transmisión predominante en las LAN y en Internet. Algunos ejemplos de transmisiones unicast son: HTTP, SMTP, FTP y Telnet.

## **Multicast:**

Comunicación en la que se envía una trama a un grupo específico de dispositivos o clientes. Los clientes de la transmisión multicast deben ser miembros de un grupo multicast lógico para poder recibir la información. Un ejemplo de transmisión multicast son las transmisiones de voz y video relacionadas con las reuniones de negocios en conferencia basadas en la red.

## **Broadcast:**

Comunicación en la que se envía una trama desde una dirección hacia todas las demás direcciones. En este caso, existe sólo un emisor pero se envía la información a todos los receptores conectados. La transmisión broadcast es fundamental cuando se envía el mismo mensaje a todos los dispositivos de la LAN. Un ejemplo de transmisión broadcast es la consulta de resolución de direcciones que envía el protocolo de resolución de direcciones (ARP) a todas las computadoras en una LAN.

El administrador de dispositivos Cisco es un software basado en Web que se encuentra almacenado en la memoria del switch. Puede utilizar el Administrador de dispositivos y administrar los switches. Se puede obtener acceso al administrador de dispositivos desde cualquier sitio de la red a través del explorador Web. La figura muestra la interfaz de administración.

**Administrador de Dispositivos Serie Catalyst 2960 - Backbone103** Idioma: Español

Tiempo de funcionamiento: 20 semanas, 3 horas, 1 minuto Próxima actualización en 31 segundos

Visualizar: Estado

Mueva el cursor sobre los puertos para obtener más información.

Puerto	Descripción	Estado	VLAN	Velocidad	Dúplex
Gi0/1	Gestion	●	1		
Gi0/2	GW0/103.1	●	1	1000	full
Gi0/3	GW1/103.96	●	1	1000	full
Gi0/4	GW7/103.220	●	1	100	full
Gi0/5	GW8/103.244	●	1	1000	full
Gi0/6	MAIL/103.97	●	1	100	full
Gi0/7	LISTAS/103.18	●	1	1000	full
Gi0/8	MX1M-PROXY/103.93	●	1	1000	full
Gi0/9	MX2-NMS/103.95	●	1	1000	full
Gi0/10	FINANZAS-1/103.25	●	1	1000	full
Gi0/11	RAHH-2/103.26	●	1	1000	full
Gi0/12	HPPRO1/103.20	●	1	1000	full
Gi0/13	HPPRO2/103.23	●	1	1000	full
Gi0/14	SFX2100/103.21	●	1	1000	full



#### Sintaxis del comando de CLI IOS de Cisco

Cambio de modo EXEC privilegiado a modo de configuración global.

```
S1#configure terminal
```

Configurar un mensaje de inicio de sesión.

```
S1(config)#banner login ";Personal autorizado únicamente!"
```

```
S1(config)#line vty 0 15
```

```
S1(config-line)#transport input telnet
```

```
(config)#ip domain-name mydomain.com
```

```
(config)#crypto key generate rsa
```

```
(config)#ip ssh version 2
```

```
(config)#line vty 0 15
```

```
(config-line)#transport input SSH
```

## Guión de configuración de seguridad de puerto

Sintaxis de comando de la CLI del IOS de Cisco	
Ingresa el modo de configuración global. Use este comando del IOS de Cisco:	<code>S1#configure terminal</code>
Especificar el tipo y número de interfaz física a configurar. Use este comando del IOS de Cisco:	<code>S1(config)#interface fastEthernet 0/18</code>
Establecer el modo de interfaz como acceso. Use este comando del IOS de Cisco:	<code>S1(config-if)#switchport mode access</code>
Activar la seguridad de puerto en la interfaz. Use este comando del IOS de Cisco:	<code>S1(config-if)#switchport port-security</code>
Establecer el número máximo de direcciones seguras en 50. Use este comando del IOS de Cisco:	<code>S1(config-if)#switchport port-security maximum 50</code>
Activar el aprendizaje sin modificaciones. Use este comando del IOS de Cisco:	<code>S1(config-if)#switchport port-security mac-address sticky</code>
Volver al modo EXEC privilegiado. Use este comando del IOS de Cisco:	<code>S1 (config-if) #end</code>

```
switch#show port-security interface fastEthernet 0/18
```

```
Port Security           : Enabled
Port Status             : Secure-down
Violation Mode          : Shutdown
Aging Time              : 0 mins
Aging Type              : Absolute
SecureStatic Address Aging : Disabled
Maximum MAC Addresses   : 1
Total MAC Addresses     : 1
Configured MAC Addresses : 0
Sticky MAC Addresses    : 0
Last Source Address:Vlan : 0000.0000.0000:0
Security Violation Count : 0
```

```
switch#show port-security address
```

```
Secure Mac Address Table
```

Vlan	Mac Address	Type	Ports	Remaining Age (mins)
99	0050.BAA6.06CE	SecureConfigured	Fa0/18	-

```
Total Addresses in System (excluding one mac per port) : 0
Max Addresses limit in System (excluding one mac per port) : 8320
```

# Pautas para un buen crecimiento en la redes L2

Siempre conectar **JERARQUICAMENTE**

- Si hay multiples conmutadores en un edificio, designo uno de ellos como como conmutador principal.
- Ubicar el conmutador principal cerca del punto de entrada del edificio (Panel de Fibra)
- Ubique los conmutadores de acceso cerca de los usuarios (Ejm. uno por piso)
- Recordad las longitudes máxima para cableado UTP (100 m)

Para poder apreciar por qué las VLAN se utilizan tanto hoy en día, considere una pequeña comunidad con dormitorios de estudiantes y oficinas del cuerpo docente, todo en un solo edificio. La figura muestra las computadoras de los estudiantes en una LAN y las computadoras del cuerpo docente en otra LAN. Esto funciona bien debido a que todos los departamentos están juntos físicamente, por lo tanto, es fácil proporcionarles los recursos de la red.

Un año después, la universidad creció y, ahora, tiene tres edificios. En la figura, la red original es la misma pero las computadoras de los estudiantes y del cuerpo docente están distribuidas en los tres edificios. Los dormitorios de los estudiantes permanecen en el quinto piso y las oficinas del cuerpo docente en el tercer piso. Sin embargo, el departamento de TI ahora quiere asegurarse de que todas las computadoras de los estudiantes compartan las mismas características de seguridad y controles de ancho de banda. ¿Cómo puede la red acomodar las necesidades compartidas de los departamentos separados geográficamente? ¿Crea una LAN grande y conecta por cable a todos los departamentos juntos? ¿Cuán fácil sería realizar cambios a esa red? Sería muy bueno agrupar a las personas con los recursos que utilizan sin tener en cuenta su ubicación geográfica, y sería más fácil administrar la seguridad específica y las necesidades de ancho de banda.

## ¿Qué es VLAN?

Una VLAN permite que un administrador de red cree grupos de dispositivos conectados a la red de manera lógica que actúan como si estuvieran en su propia red independiente, incluso si comparten una infraestructura común con otras VLAN.

Cuando configura una VLAN, puede ponerle un nombre para describir la función principal de los usuarios de esa VLAN. Como otro ejemplo, todas las computadoras de los estudiantes se pueden configurar en la VLAN "Estudiante".

Mediante las VLAN, puede segmentar de manera lógica las redes conmutadas basadas en equipos de proyectos, funciones o departamentos.

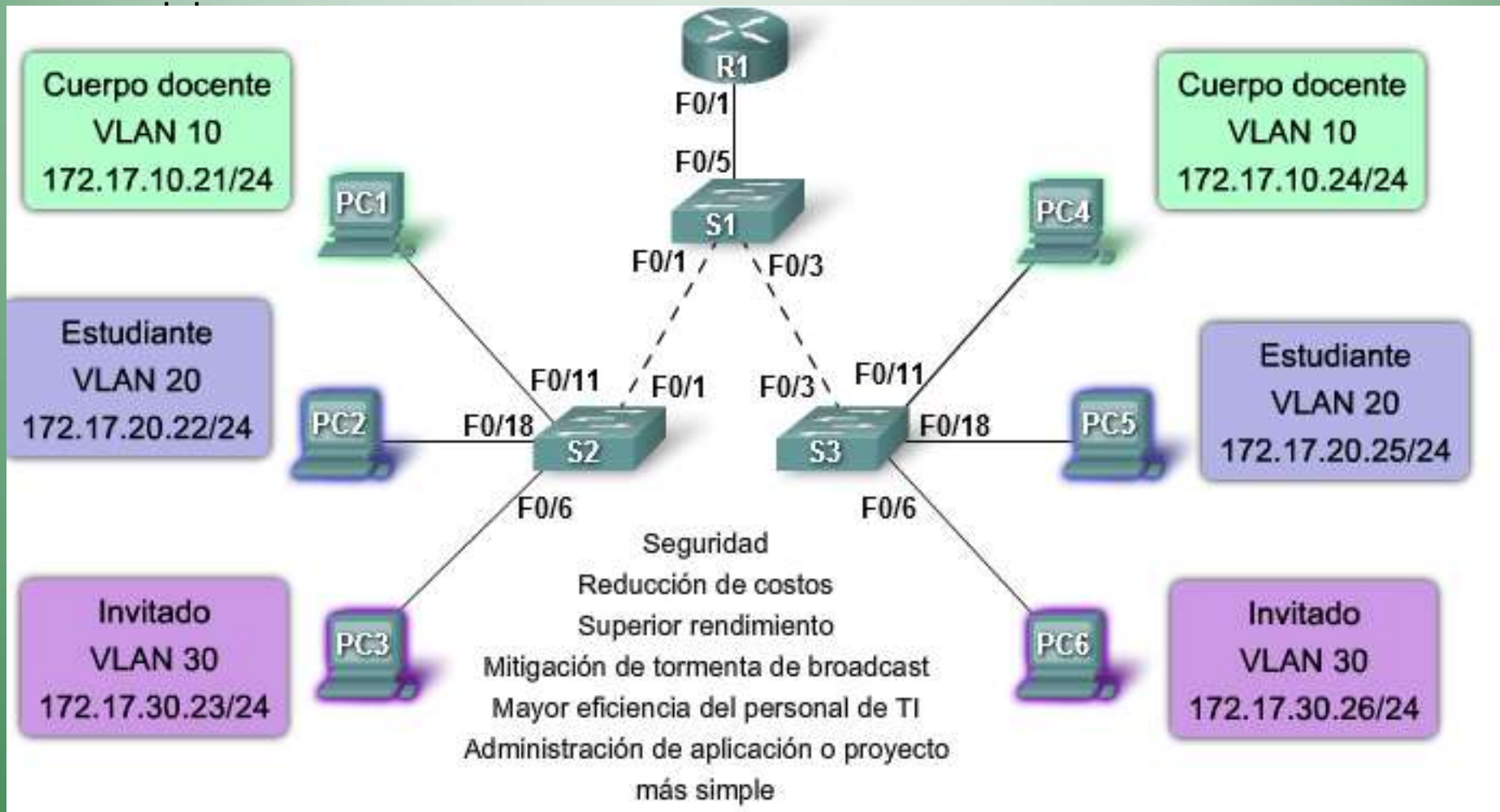
Las VLAN son utilizadas para estructurar geográficamente su red para respaldar la confianza en aumento de las empresas sobre trabajadores domésticos.

En la siguiente figura crearemos una VLAN para los estudiantes y otra para el cuerpo docente. Estas VLAN permiten que el administrador de la red implemente las políticas de acceso y seguridad para grupos particulares de usuarios. Por ejemplo: se puede permitir que el cuerpo docente, pero no los estudiantes, obtenga acceso a los servidores de administración de e-learning para desarrollar materiales de cursos en línea.



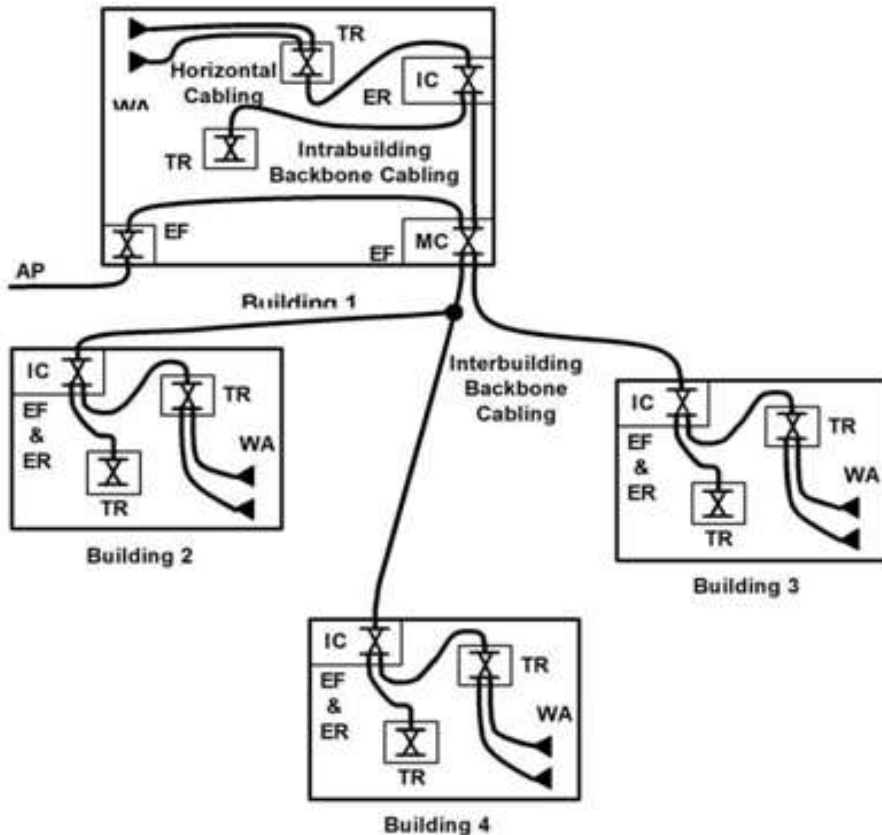
## VENTAJAS:

**Administración de aplicación o de proyectos más simples:** las VLAN agregan dispositivos de red y usuarios para admitir los requerimientos geográficos o



# Conceptos

- Cableado Estructurado es el cableado de un edificio o una serie de edificios que permite interconectar equipos activos, de diferentes o igual tecnología permitiendo la integración de los diferentes servicios que dependen del tendido de cables como datos, telefonía , control, etc.
- El objetivo fundamental es cubrir las necesidades de los usuarios durante la vida útil del edificio sin necesidad de realizar más tendido de cables



# Normas Cableado Estructurado

- **ANSI/TIA/EIA-568-B**

Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales. (Cómo instalar el Cableado)

- **TIA/EIA 568-B1** Requerimientos generales
- **TIA/EIA 568-B2** Componentes de cableado mediante par trenzado balanceado
- **TIA/EIA 568-B3** Componentes de cableado, Fibra óptica

- **ANSI/TIA/EIA-569-A**

Normas de Recorridos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales  
(Cómo enrutar el cableado)

# Normas Cableado Estructurado

- **ANSI/TIA/EIA-570-A**

Normas de Infraestructura Residencial de Telecomunicaciones

- **ANSI/TIA/EIA-606-A**

Normas de Administración de Infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales

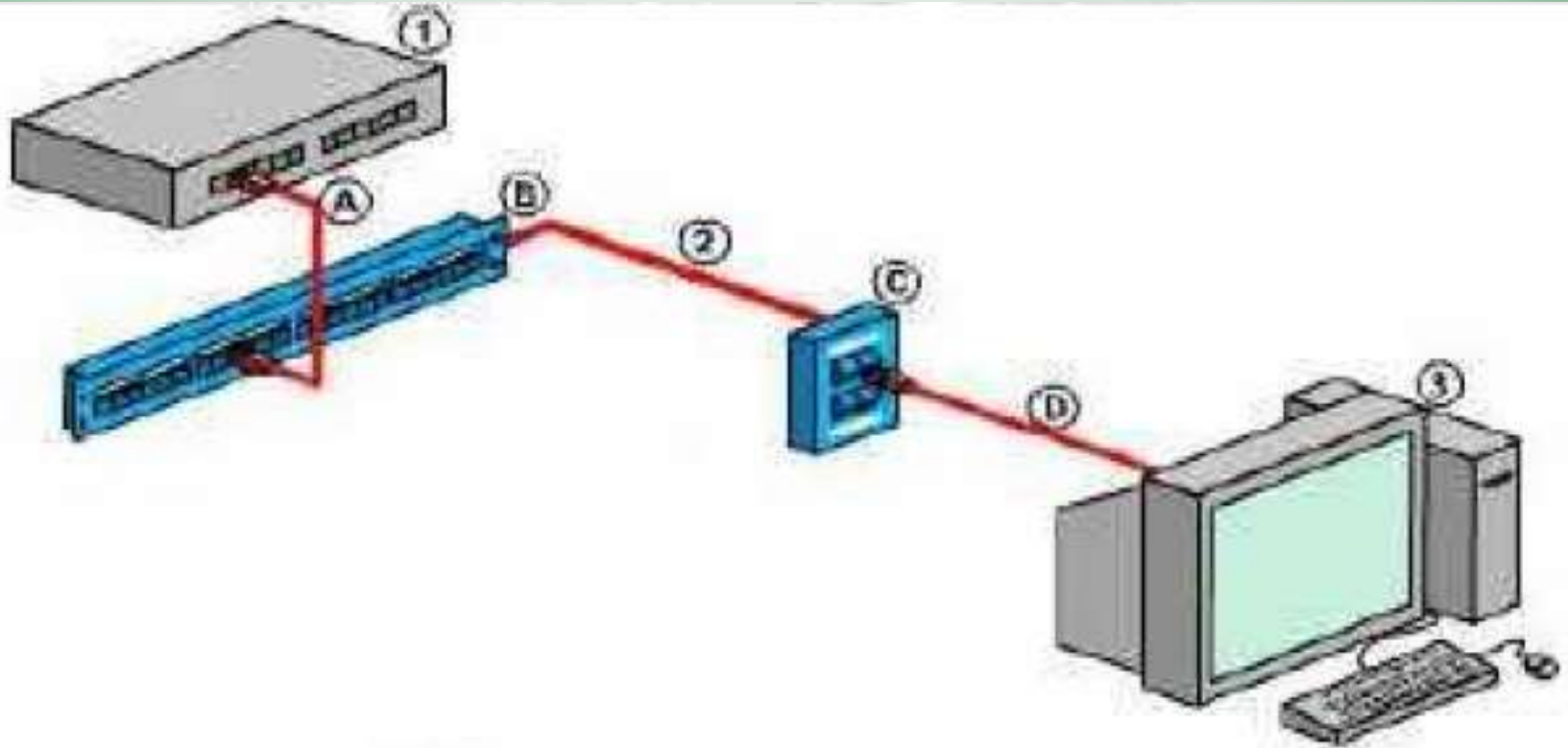
- **ANSI/TIA/EIA-607**

Requerimientos para instalaciones de sistemas de puesta a tierra de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.

- **ANSI/TIA/EIA-758**

Norma Cliente-Propietario de cableado de Planta Externa de Telecomunicaciones.

# Componentes del Cableado Estructurado



- A. Patch Cord (Cable de Parcheo)
- B. Patch Panel (Panel de Parcheo)
- C. Toma de Usuario
- D. Patch Cord (Cable de Parcheo)

- 1. Equipo de Red
- 2. Cableado Horizontal
- 3. Area de Trabajo



# Cableado Horizontal

- a) No se permiten puentes, derivaciones y empalmes a lo largo de todo el trayecto del cableado.
- b) Se debe considerar su proximidad con el cableado eléctrico que genera altos niveles de interferencia electromagnética (motores, elevadores, transformadores, etc.) y cuyas limitaciones se encuentran en el estándar ANSI/EIA/TIA 569.
- c) La máxima longitud permitida independientemente del tipo de medio de Txutilizado es  $100\text{m} = 90\text{ m} + 3\text{ m usuario} + 3\text{ m patchpanel}$ .
- d) STP (ShieldedTwistedPair) :Par trenzado con blindaje -150 ohms, 22/24 AWG

# Cableado Horizontal

## Categorías de UTP

### **Cableado de categoría 1 :**

Descrito en el estándar EIA/TIA 568B. El cableado de Categoría 1 se utiliza para comunicaciones telefónicas y no es adecuado para la transmisión de datos.

### **Cableado de categoría 2 :**

El cableado de Categoría 2 puede transmitir datos a velocidades de hasta 4 Mbps.

### **Cableado de categoría 3 :**

El cableado de Categoría 3 se utiliza en redes 10BaseTy puede transmitir datos a velocidades de hasta 10 Mbps.

### **Cableado de categoría 4 :**

El cableado de Categoría 4 se utiliza en redes TokenRingy puede transmitir datos a velocidades de hasta 16 Mbps.

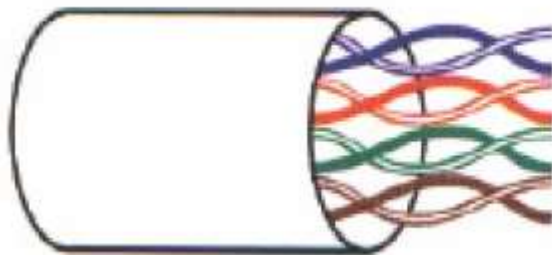
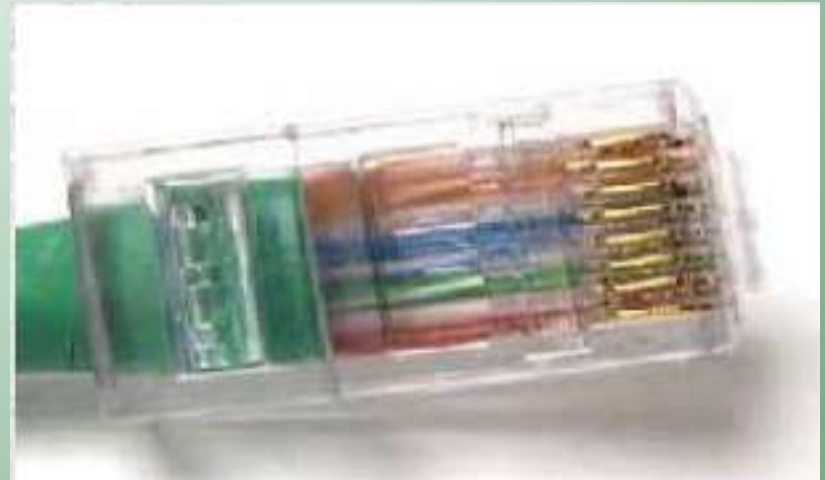
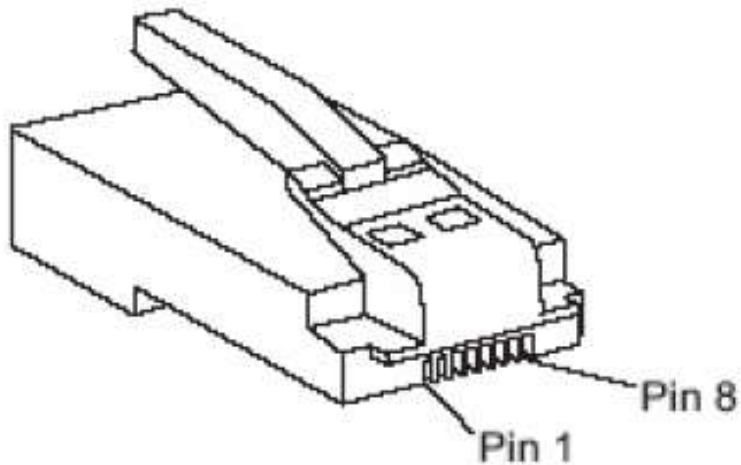
### **Cableado de categoría 5 :**

El cableado de Categoría 5 puede transmitir datos a velocidades de hasta 100 Mbps.

### **Cableado de categoría 6:**

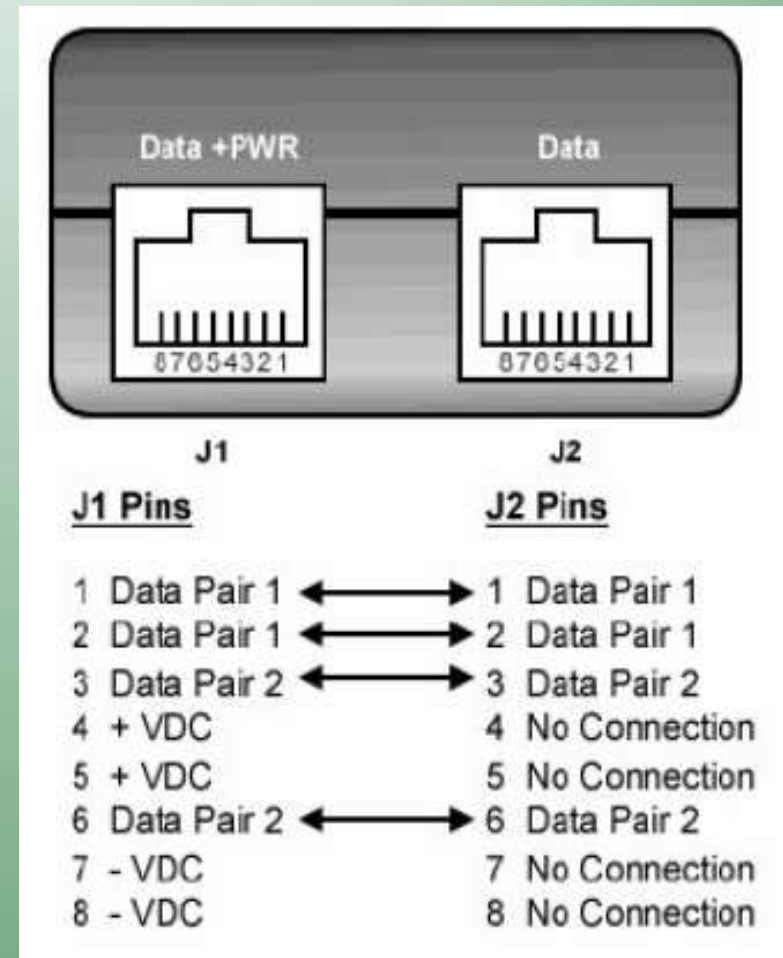
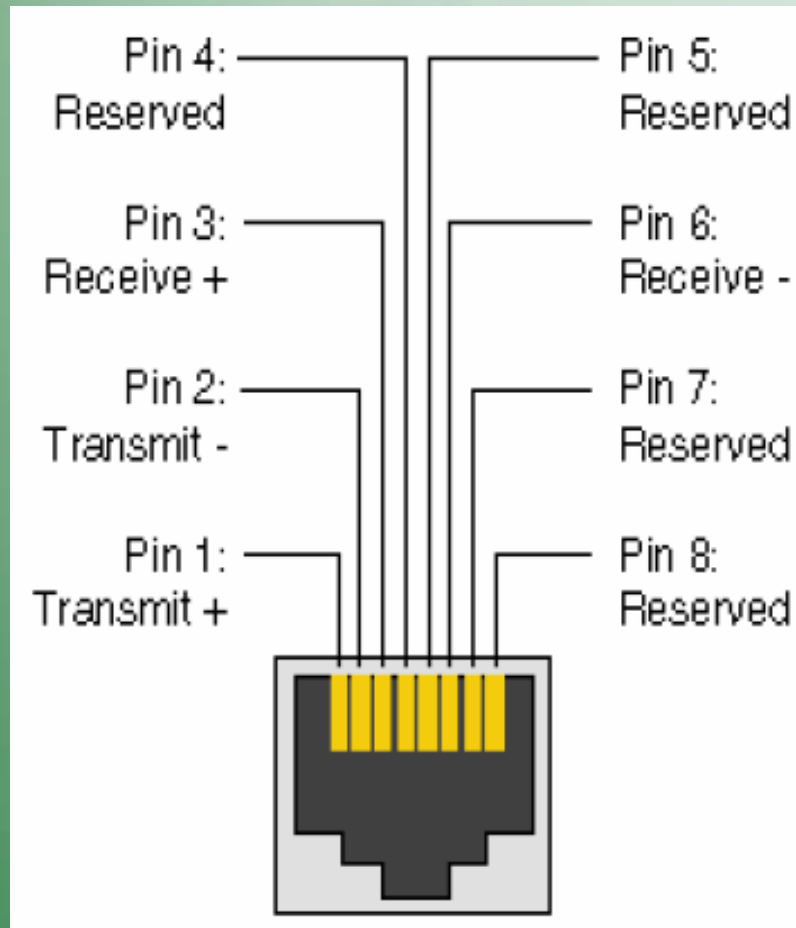
Redes de alta velocidad hasta 1Gbps (Equipos)

# Cableado Horizontal RJ45

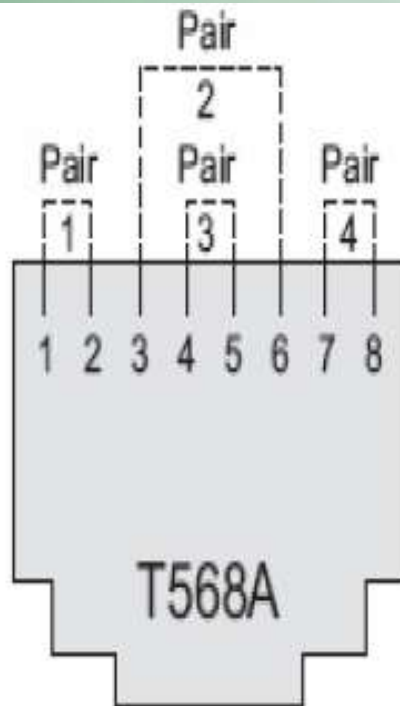


- Par 1: Azul/Blanco Azul.
- Par 2: Naranja /Blanco Naranja.
- Par 3: Verde/Blanco Verde
- Par 4: Marrón/Blanco Marrón.

# Cableado Horizontal RJ45



# Cableado Horizontal RJ45 – EIA/TIA 568A



TIA/EIA 568A color code  
(option 1)

Pin	Color
1	white/green
2	green
3	white/orange
4	blue
5	white/blue
6	orange
7	white/brown
8	brown

TIA/EIA 568A color code  
(option 2)

Pin	Color
1	blue
2	orange
3	black
4	red
5	green
6	yellow
7	brown
8	gray

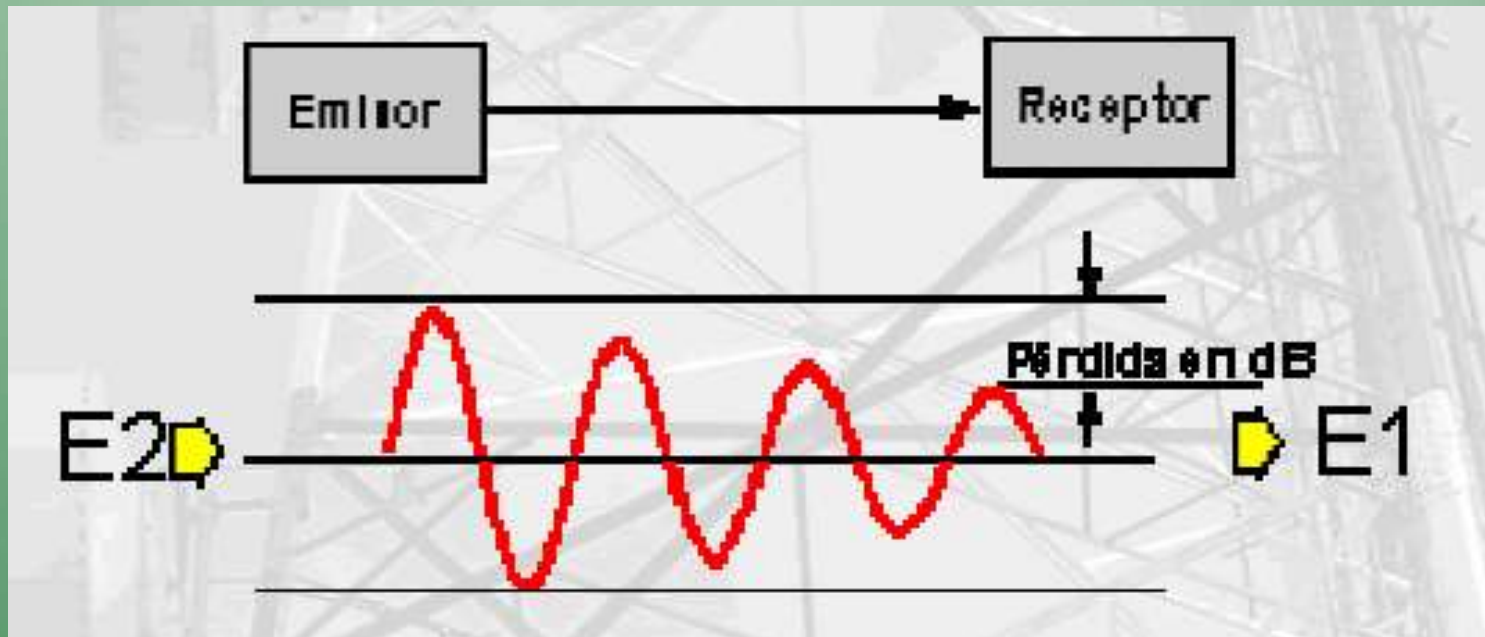


# Cableado Horizontal

## RJ45 – EIA/TIA 568A/B

### ATENUACION

La Atenuación es un parámetro importante del cable de par trenzado, se expresa normalmente en dB(decibeles) y expresa la pérdida de amplitud de la señal a lo largo del cable.



# **Cableado Horizontal**

## **RJ45 – EIA/TIA 568A/B**

### **ATENUACION - Causas**

1. Características eléctricas del cable
2. Materiales y construcción.
3. Perdidas de inserción debido a terminaciones y imperfecciones
4. Reflejos por cambios en la impedancia
5. Frecuencia (las perdidas son mayores a mayor frecuencia)
6. Temperatura
7. Longitud del enlace
8. Humedad
9. Envejecimiento

# Fibra Óptica

- La Fibra Óptica se emplea cada vez más en Telecomunicación debido a que las ondas de luz tienen una frecuencia alta y la capacidad de una señal para transportar información aumenta con la frecuencia.
- En las redes de comunicaciones por Fibra Óptica se emplean sistemas de emisión laser, aunque en los primeros tiempos de la misma se utilizaron también emisores LED.

