

**Módulo 01**  
**Introducción a las Redes de Computadoras (Pt. 1)**

Redes de Computadoras  
Depto. de Cs. e Ing. de la Comp.  
Universidad Nacional del Sur



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Copyright

- Copyright © 2010-2024 A. G. Stankevicius
- Se asegura la libertad para copiar, distribuir y modificar este documento de acuerdo a los términos de la **GNU Free Documentation License**, versión 1.2 o cualquiera posterior publicada por la Free Software Foundation, sin secciones invariantes ni textos de cubierta delantera o trasera
- Una copia de esta licencia está siempre disponible en la página <http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>
- La versión transparente de este documento puede ser obtenida de la siguiente dirección:  
<http://cs.uns.edu.ar/~ags/teaching>

Redes de Computadoras - Mg. A. G. Stankevicius 2

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Contenidos

- ¿Qué es internet?
- Concepto de protocolo
- Frontera y núcleo de una red
- Conmutación de circuitos y de paquetes
- Latencia y ancho de banda
- Organización de internet
- Modelos de referencia **ISO/OSI** y **TCP/IP**
- La red bajo constante amenaza

Redes de Computadoras - Mg. A. G. Stankevicius 3

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Red de computadoras

- Según Tanenbaum & Wetherall:
  - Una red de computadoras es un conjunto interconectado de computadoras autónomas
- La definición es deliberadamente poco específica... ¿por qué será?
- Esta definición abarca:
  - Los dispositivos interconectados
  - Los enlaces que los interconectan
- No se trata de un sistema distribuido

---

---

---

---

---

---

---

---

## ¿Para qué sirven?

- En el hogar:
  - Permite compartir recursos
  - Constituye un medio de comunicación
  - Posibilita nuevos tipos de aplicaciones
  - Brinda acceso a innumerables fuentes de información
- En la industria:
  - Se las considera las un bien estratégico
  - La interrupción de la red puede comprometer o incluso detener las operaciones comerciales

---

---

---

---

---

---

---

---

## ¿Qué es internet?

- Sin duda el ejemplo de red de computadoras más conocido en la actualidad
  - Se compone de miles de millones de dispositivos que al conectarse entre sí forman un grafo conexo, que soportan la ejecución de aplicaciones de red
- Para ser más exactos es una red de redes
  - Se considera internet la parte pública de la red, es decir, dejando por fuera las intranets privadas
- Llegó para quedarse: ¿se imaginan si un día nos quedamos sin Google... o sin IA generativa?

---

---

---

---

---

---

---

---

## ¿Qué es internet?

### ● Millones de dispositivos...

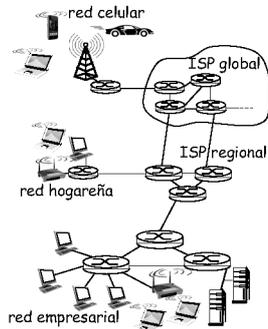
- Computadoras
- Servidores
- Smartphones

### ● Conectados...

- Por fibra óptica
- Por cable de cobre

### ● Y tras bambalinas...

- Routers



## ¿Para qué sirve?

### ● Podemos ensayar una respuesta analizando qué servicio nos brinda a nosotros los usuarios:

- Internet provee un conjunto de servicios a las aplicaciones de red
- Especifica una **API**, es decir, una interfaz clara y precisa a través de la cual estos programas pueden enviar y recibir información en la red
- Este modelo de servicio se lo suele contrastar con el provisto por los servicios postales y de logística

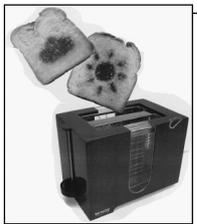
## Electrodomésticos bizarros



**portaretrato digital**  
pasa tus fotos desde un pendrive o desde instagram o facebook



**tweet-a-watt**  
te tuitea en tiempo real el consumo de corriente de lo que le enchufes



**tostadora hipersmart**  
te tira el pronóstico del clima en... las tostadas!

**cafetera wifi**

programá la cafetera en tu casa desde una app del celu



## Electrodomésticos bizarros

heladera smart  
tiene una cámara adentro,  
podés ver que tenés  
sin abrir la puerta en  
una especie de tableta que  
trae integrada o bien...  
idesde el mismo super!



---

---

---

---

---

---

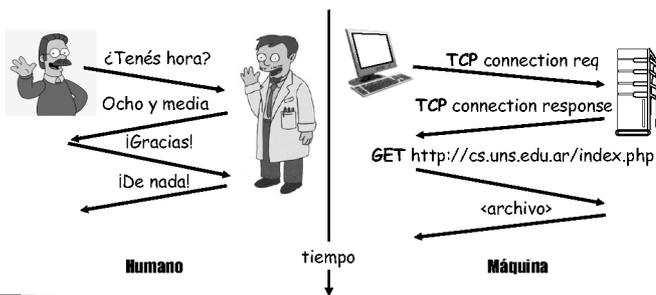
---

---

---

---

## ¿Qué es un protocolo?



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## ¿Qué es un protocolo?

- Protocolo humano:
  - Se manda un mensaje específico y se realizan ciertas acciones específicas al recibir uno de estos mensajes
- Protocolo máquina:
  - Define el formato y el orden de los mensajes enviados y recibidos entre las entidades, así como las acciones asociadas al envío y recepción de estos mensajes
- En internet, toda forma de comunicación se lleva adelante a través de protocolos

---

---

---

---

---

---

---

---

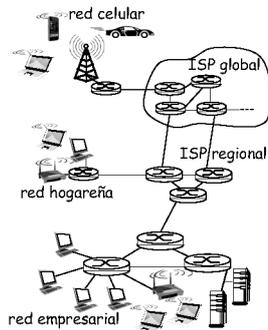
---

---

## Frontera y núcleo

- De acuerdo a la definición elegida para red, sus nodos se clasifican en:

- La frontera de la red, compuesta por las computadoras de los usuarios y por los servidores
- El núcleo de la red, compuesto por los routers y los enlaces que los conectan

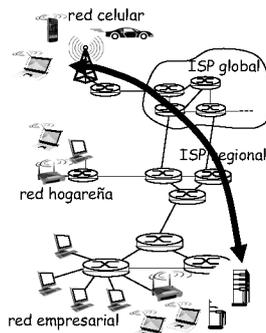


## Frontera de red

- Las computadoras en la frontera de la red corren programas de red

- Por caso, un navegador utilizado para acceder a una página web

- Internet posibilita hacer uso tanto del modelo cliente-servidor como del modelo par-a-par



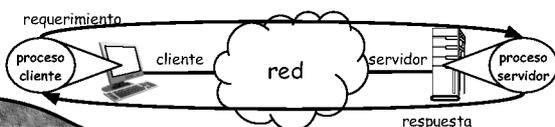
## Modelo cliente-servidor

- El modelo cliente-servidor es un estilo arquitectónico para aplicaciones distribuidas

- Evolucionó en paralelo a las propias redes

- En este modelo existe una clara separación de las tareas:

- Los clientes solicitan servicios
- Los servidores atienden estas solicitudes



# ¿El huevo o la gallina?

**You**  
¿Las redes de computadoras se inventaron para poder implementar programas cliente-servidor o es al revés, que el modelo cliente-servidor se inventó para aprovechar mejor a las redes de computadoras?

**ChatGPT**  
El desarrollo de las redes de computadoras y el modelo cliente-servidor están intrínsecamente relacionados, aunque surgieron en momentos diferentes y con propósitos distintos.

Las redes de computadoras surgieron inicialmente como una forma de interconectar sistemas informáticos para compartir recursos, como impresoras, archivos y almacenamiento. Este desarrollo fue impulsado por la necesidad de facilitar la comunicación y el intercambio de información entre computadoras, especialmente en entornos académicos y de investigación.

Por otro lado, el modelo cliente-servidor se desarrolló como una arquitectura de software que permite a los usuarios acceder y utilizar servicios proporcionados por un servidor centralizado. En este modelo, los clientes envían solicitudes al servidor, que luego procesa esas solicitudes y envía respuestas de vuelta a los clientes.

A medida que las redes de computadoras evolucionaron y se volvieron más sofisticadas, se aprovechó el modelo cliente-servidor para aprovechar mejor la infraestructura de red. El modelo cliente-servidor permitió la distribución eficiente de recursos y la descentralización del procesamiento, lo que mejoró la escalabilidad y la flexibilidad de las aplicaciones.

En resumen, aunque las redes de computadoras se desarrollaron primero para interconectar sistemas, el modelo cliente-servidor se inventó posteriormente para aprovechar mejor las capacidades de estas redes, permitiendo la creación de aplicaciones distribuidas y escalables.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

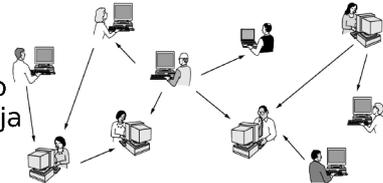
---

# Modelo par-a-par (p2p)

● El modelo par-a-par se diferencia del modelo anterior en que no distingue entre clientes y servidores

→ En cierta forma, todos los nodos de la red son tanto clientes como servidores

● Fue propuesto para atacar un problema inherente al modelo anterior: su compleja escalabilidad



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# ¿Qué opinará la IA?

**You**  
¿Cuál es el principal problema que resuelve el estilo arquitectónico peer-to-peer?

**ChatGPT**  
El principal problema que resuelve el estilo arquitectónico peer-to-peer (P2P) es la descentralización. En un sistema P2P, todos los nodos tienen la capacidad de actuar tanto como clientes como servidores, lo que significa que pueden intercambiar recursos y servicios directamente entre sí sin depender de un servidor centralizado.

Esto contrasta con el modelo cliente-servidor tradicional, donde los clientes hacen solicitudes a servidores centralizados que proporcionan los recursos o servicios solicitados. La descentralización inherente al estilo P2P ofrece varias ventajas:

- 1. **Escalabilidad:** Al descentralizar las funciones de servicio, los sistemas P2P pueden escalar mejor a medida que aumenta el número de usuarios, ya que cada nodo puede contribuir con recursos y servicios al sistema.
- 2. **Resiliencia:** La descentralización hace que los sistemas P2P sean más resistentes a fallos. Si un nodo falla, los demás nodos aún pueden comunicarse y compartir recursos entre sí sin interrupciones significativas en el servicio.
- 3. **Eficiencia en el uso de recursos:** Los sistemas P2P pueden distribuir la carga de trabajo y los recursos entre los nodos de manera más equitativa, lo que puede resultar en un uso más eficiente de los recursos disponibles en comparación con un servidor centralizado.
- 4. **Menor costo de infraestructura:** Al eliminar la necesidad de un servidor centralizado costoso, los sistemas P2P pueden ser más económicos de implementar y mantener.
- 5. **Mayor privacidad y seguridad:** Al descentralizar el control sobre los datos y los servicios, los sistemas P2P pueden ofrecer un mayor nivel de privacidad y seguridad, ya que no dependen de un solo punto de fallo que pueda ser vulnerable a ataques o violaciones de seguridad.

En resumen, el estilo arquitectónico peer-to-peer resuelve el problema de la centralización al permitir que los nodos en la red se comuniquen directamente entre sí, lo que ofrece ventajas en escalabilidad, resiliencia, eficiencia en el uso de recursos, costo de infraestructura y seguridad.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## ¿Qué servicios brinda la red?

- En la frontera de la red, los usuarios necesitan poder usar sus programas de aplicación
- A su vez, los programas de aplicación necesitan poder enviar y recibir información por la red
- La red provee esencialmente dos servicios que acometen ese objetivo:
  - Establecer una comunicación orientada a la conexión
  - Establecer una comunicación sin conexión

---

---

---

---

---

---

---

---

## Orientado a la conexión

- La comunicación orientado a la conexión tiene por objeto transferir información entre las computadoras en la frontera de red
  - Requiere un acuerdo inicial
  - Su existencia queda asentada en origen y destino
- Por ejemplo, en internet este servicio es implementado por el protocolo **TCP**:
  - Asegura la transmisión confiable y ordenada de un flujo de bytes
  - Implementa control de flujo y gestión de congestión

---

---

---

---

---

---

---

---

## No orientado a la conexión

- La comunicación no orientada a la conexión tiene por objeto transferir información entre las computadoras en la frontera de red
  - No requiere acuerdo inicial, por lo que tampoco queda asentado en destino
- Por ejemplo, en internet este servicio es implementado por el protocolo **UDP**:
  - No asegura la transmisión confiable
  - No implementa control de flujo ni gestión de la congestión

---

---

---

---

---

---

---

---

## Ejemplos prácticos

- Comunicación orientada a la conexión:
  - El protocolo **HTTP** de la web
  - Los protocolos **SMTP**, **POP** e **IMAP** para acceder al correo electrónico
- Comunicación no orientada a la conexión:
  - El protocolo **DNS** para acceder a los servidores de dominio
  - Los protocolos para transportar audio y/o video en tiempo real (por caso, Skype o WhatsApp)
  - Los protocolos de los juegos en línea

---

---

---

---

---

---

---

---

## Accediendo a internet

- La pregunta que se impone es cómo logramos acceder a esta maravilla de la tecnología
- La forma usualmente varía en función del tipo de red que queramos sumar a internet
  - Redes residenciales u hogareñas
  - Redes institucionales, empresas, universidades, clubes, etc.
  - Redes que requieran estar conectado desde cualquier lado, por caso cadetería, transporte, logística, etc.

---

---

---

---

---

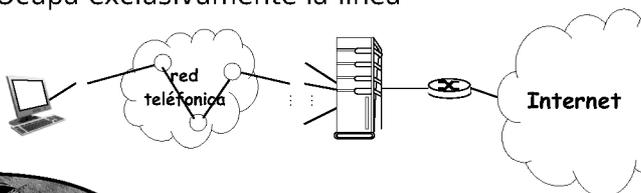
---

---

---

## Conexión telefónica (legacy)

- Hace uso de la infraestructura telefónica
  - Cualquier hogar que tenga teléfono cuenta con un cable que lo conecta directamente a la central
- Hasta 56Kbps (usualmente mucho menos)
- Ocupa exclusivamente la línea



---

---

---

---

---

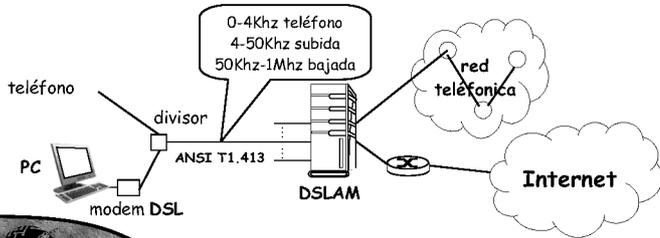
---

---

---

## Conexión tipo ADSL (legacy)

- Hace uso de la infraestructura telefónica
- Hasta 3.3Mbps de subida y 24Mbps de bajada
- No ocupa exclusivamente la línea



---

---

---

---

---

---

---

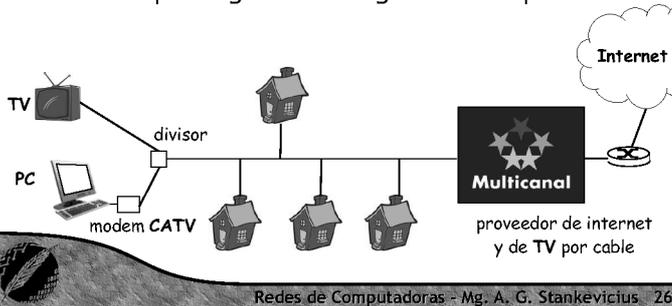
---

---

---

## Conexión por CATV (¿legacy?)

- Hace uso de la infraestructura de TV por cable
- Hasta 6Gbps de subida y 10Gbps de bajada
- El cable que ingresa al hogar es compartido



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## ¿Es legacy o no es legacy?

6. ¿los proveedores de televisión por cable siguen usando el estándar DOCSIS para brindar acceso a internet a sus clientes?

Show drafts

Si los proveedores de televisión por cable siguen usando el estándar DOCSIS para brindar acceso a internet a sus clientes. De hecho, DOCSIS es el estándar más utilizado para la entrega de internet por cable a nivel mundial.

Actualmente, la versión más reciente del estándar es DOCSIS 3.1, que ofrece velocidades de descarga de hasta 10 Gbps y velocidades de carga de hasta 1 Gbps. Sin embargo, se está trabajando en la próxima generación del estándar DOCSIS 4.0, que promete velocidades aún más altas, mayor capacidad y menor latencia.

Aunque existen otras tecnologías para la entrega de internet, como la fibra óptica, DOCSIS sigue siendo una opción popular debido a su bajo costo y su amplia disponibilidad. Además, las mejoras constantes al estándar DOCSIS lo mantienen compatible con otras tecnologías.

Aquí hay algunos puntos a tener en cuenta sobre el uso de DOCSIS por parte de los proveedores de televisión por cable:

- La mayoría de los proveedores de cable ofrecen internet por cable a través de DOCSIS 3.0 o 3.1.
- DOCSIS 4.0 está empezando a implementarse en algunas áreas, pero aún no está disponible de forma generalizada.
- La velocidad de internet que puedes obtener con DOCSIS depende de la versión del estándar que este utilizando tu proveedor y de la infraestructura de su red.
- En general, DOCSIS es una opción confiable y asequible para acceder a internet.

Si estás pensando en obtener internet por cable, te recomiendo que consultes con tu proveedor para ver qué velocidades y opciones están disponibles en tu área.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Conexión por fibra

- En la actualidad se está reemplazando el sistema telefónico tradicional por tendidos estilo “fibra óptica hasta la premisa” (FTTP)
  - La fibra óptica permite llegar más lejos y más rápido que los otros medios de transporte de datos
- Esta tendencia posibilita que los usuarios residenciales o comerciales se conecten a internet sin tener que usar modem alguno
  - La principal ventaja es la velocidad que se alcanza
  - Permite combinar múltiples servicios (triple-play)

---

---

---

---

---

---

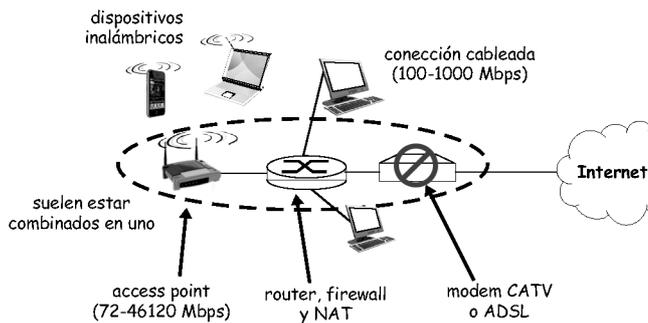
---

---

---

---

## Red hogareña



---

---

---

---

---

---

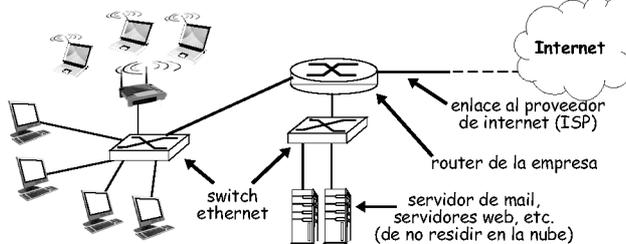
---

---

---

---

## Red empresarial



Configuración típica de la red de una empresa  
(puertas adentro desde 100 Mbps a 10Gbps, puertas afuera de 50 Mbps a 1 Gbps, generalmente simétrico)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Taxonomía de redes

● Clasificación según su tamaño:

Distancias involucradas	Ubicación de la máquina destino	Denominación del tipo de red
1m	Uno mismo	Personal Area Network (PAN)
10m	Habitación	Local Area Network (LAN)
100m	Hogar	Local Area Network (LAN)
1km	Campus	Local Area Network (LAN)
10km	Ciudad	Metropolitan Area Network (MAN)
100km	País	Wide Area Network (WAN)
1000km	Continente	Wide Area Network (WAN)
10000km	Planeta	Internet
>100000km	Sistema solar	Interplanetary Internet (IPN)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Redes de área local

● Según la **IEEE**, una **LAN** es un sistema de comunicación de información que permite que un número de dispositivos independientes se comuniquen entre sí directamente, en el marco de un área geográfica de tamaño moderado y a través de un canal de comunicaciones de capacidad también moderada

→ Abarca pocos kilómetros, posee una alta velocidad (>1Mb/s), permite acceso simultáneo a varios usuarios y posibilita el compartir diversas cosas (hardware, software, ideas, etc.)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Topología de una red

● La topología de una red cableada describe la distribución espacial de sus componentes

● Se ha ensayado con distintas topologías:

- Barra (bus), actualmente en desuso
- Anillo (ring), actualmente casi en desuso
- Estrella (star)
- Malla (mesh)
- Híbrida o jerárquica

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Topología barra (bus)

- En una topología barra todas las estaciones de trabajo están conectadas entre sí a través de un medio en común
- Requiere que se arbitre adecuadamente el acceso al medio compartido
- De producirse un conflicto, se está perdiendo ancho de banda



---

---

---

---

---

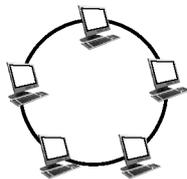
---

---

---

## Topología anillo (ring)

- En una topología anillo cada nodo está conectado sólo con los vecinos inmediatos
- El último nodo se conecta al primero, cerrando el anillo
- Soluciona el problema señalado en la topología barra
- Puede elevar la latencia entre nodos no adyacentes



---

---

---

---

---

---

---

---

## Topología estrella (star)

- En esta topología cada nodo cuenta con un enlace directo a una locación central
- Las tecnologías modernas de red suelen adoptar esta configuración
- Más simple de cablear que la topología barra
- Cada nodo cuenta, por así decir, con su barra de uso exclusivo



---

---

---

---

---

---

---

---



## Tipos de enlaces

- Los enlaces entre los dispositivos de una red se clasifican en dos grandes grupos
- En primer lugar están los enlaces guiados, en los cuales los bits son encauzados a través de un medio sólido que los conduce
  - Por caso, usando un cable de cobre o una fibra óptica
- Por otra parte, también existen enlaces no guiados, donde los bits se dispersan en todas direcciones a través de un medio intangible
  - Por caso, usando ondas infrarrojas o de radio

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Tipos de enlaces

- Otra alternativa para clasificar enlaces es considerar cómo será usado el enlace
- En los enlaces punto a punto el medio físico es compartido sólo entre los dos dispositivos que conecta
  - Por caso, el cable **USB** de algún dispositivo
- En contraste, en los enlaces denominados difusión (broadcast), el medio físico está compartido entre gran cantidad de dispositivos
  - Por caso, la señal de la **TDA** en nuestra ciudad

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Enlaces alámbricos

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Par trenzado (TP):<ul style="list-style-type: none"><li>→ Dos cables de cobre aislados que se entrecruzan entre sí</li><li>→ Cat5 100 Mbps y 1 Gbps</li><li>→ Cat6 10 Gbps</li></ul></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Cable coaxil (coax):<ul style="list-style-type: none"><li>→ Dos cables de cobre concéntricos</li><li>→ Brinda una conexión bidireccional</li><li>→ Buen ancho de banda</li></ul></li></ul> |
|--|--|



---

---

---

---

---

---

---

---

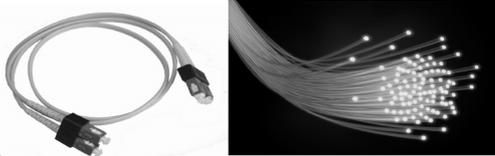
---

---

## Enlaces alámbricos

- Fibra óptica (fiber):

- Consiste de un fibra de vidrio o plástico flexible capaz de transportar pulsos de luz que codifican información
- Habilita una operación punto a punto de muy alta velocidad (de decenas a centenas de Gbps)
- Casi inmune a la interferencia electromagnética, fuente número uno de errores en la transmisión



---

---

---

---

---

---

---

---

## Enlaces inalámbricos

- En este tipo de enlace la información es transportada como una señal electromagnética

- No requiere de cables, ni de agujeros en las paredes
- La conexión es usualmente bidireccional
- Es posible de ser afectada por cuestiones relativas a la propagación de la señal o bien ambientales
  - Parte de la señal rebota en distintas superficies
  - Puede ser atenuada por distintos factores
  - Por último, si se distorsiona lo suficiente puede tornarse irrecuperable

---

---

---

---

---

---

---

---

## Enlaces inalámbricos

- Redes de área personal inalámbricas:

- Bluetooth

- Redes de área local inalámbricas:

- WiFi, familia de variantes del estándar **IEEE 802.11**

- Redes de área amplia inalámbricas:

- WiMAX, para cubrir ciudades
- **LTE**, para brindar conectividad a los celulares
- El estándar **4G** puede hacer uso de ambas
- Finalmente, el “controversial” estándar **5G**

---

---

---

---

---

---

---

---

# ¿De qué estás hablando Willis?

**You**  
El estándar 5G ha sido objeto de cierta controversia, ¿por qué lo dices?

**ChatGPT**  
El estándar 5G ha sido objeto de cierta controversia por varias razones:

1. **Impacto en la salud:** Algunas personas están preocupadas por los posibles efectos adversos para la salud de la exposición a las ondas electromagnéticas utilizadas por las tecnologías inalámbricas, incluida la tecnología 5G. Aunque no hay evidencia científica concluyente que respalde estas preocupaciones, la controversia persiste y ha generado debates públicos sobre la seguridad de la tecnología 5G.
2. **Privacidad y seguridad:** La implementación de la tecnología 5G plantea desafíos en términos de privacidad y seguridad de los datos. Dado el mayor número de dispositivos conectados y la mayor velocidad de transmisión de datos que ofrece 5G, existe la preocupación de que los datos sean más fáciles de interceptar o de acceder no autorizados.
3. **Despliegue de infraestructura:** El despliegue de la infraestructura necesaria para admitir redes 5G, incluidas las antenas de alta frecuencia necesarias para la cobertura de ondas milimétricas, ha generado controversia en algunas comunidades debido a preocupaciones sobre el impacto visual, la propiedad de la tierra y los posibles efectos ambientales.
4. **Competencia y geopolítica:** La carrera por el liderazgo en tecnología 5G ha llevado a tensiones geopolíticas entre países y empresas. La preocupación por el control de la tecnología y la infraestructura 5G ha llevado a debates sobre cuestiones de seguridad nacional, soberanía digital y competencia económica.

En resumen, la controversia en torno al estándar 5G abarca una variedad de aspectos, incluidos preocupaciones sobre la salud, privacidad y seguridad de los datos, despliegue de infraestructura y consideraciones geopolíticas. Estas preocupaciones han llevado a debates continuos y una mayor atención pública sobre los impactos y desafíos asociados con la implementación de la tecnología 5G.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Caveat emptor

**AG** Qué significa la frase "de qué estás hablando willys"?

**ChatGPT**  
La frase "¿de qué estás hablando Willis?" es una expresión coloquial utilizada para indicar que alguien no entiende o no sigue la conversación o tema de discusión. Es similar a la expresión "¿de qué estás hablando?" y se utiliza como una forma de pedir clarificación o más información sobre el tema que se está discutiendo. La frase en sí misma no tiene un significado literal más allá de esta interpretación coloquial. Es posible que la expresión tenga su origen en alguna referencia cultural o histórica específica, pero en términos generales, se utiliza simplemente para expresar confusión o desconcierto en una conversación.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# ChatGPT... ¡me fusiló!

**AG** You  
qué significa la frase "de qué estás hablando willys"?

**ChatGPT**  
La frase "de qué estás hablando, Willis" es una expresión coloquial utilizada para expresar confusión o incredulidad hacia lo que alguien está diciendo. La frase es una variación de "de qué estás hablando, Willis", que es una referencia al personaje Arnold Jackson interpretado por Todd Bridges en la serie de televisión estadounidense "Diff'rent Strokes". En la serie, el personaje de Arnold solía usar esa frase cuando no entendía algo o cuando pensaba que alguien estaba diciendo algo absurdo. Con el tiempo, la frase se ha vuelto popularizada y se utiliza en situaciones informales para expresar desconcierto o incredulidad. La variación "Willis" en lugar de "Willis" puede ser simplemente una modificación informal o una adaptación regional de la frase.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Wired vs. Wireless

## ● Ventajas:

- Facilidad de cableado
- Configuración y puesta en marcha simplificada

## ● Desventajas:

- Seguridad
- Privacidad
- Ancho de banda
- Tecnológicamente más complicadas que las redes tradicionales (puede resultar más costoso)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Acá hace un buen análisis

**Objetivo:** Te podrás comparar las fortalezas y las debilidades de los enlaces inalámbricos vs. los enlaces en el contexto de las redes de computadoras.

**Contexto:** Por supuesto, aquí tienes una comparación de las fortalezas y debilidades de los enlaces cableados (cable) vs. enlaces inalámbricos (sin cables) en el contexto de las redes de computadoras.

**Enlaces Wired (Cableados):**

**Fortalezas:**

1. **Mayor velocidad y ancho de banda:** Los enlaces cableados suelen ofrecer velocidades de transmisión más altas y un ancho de banda más amplio en comparación con las conexiones inalámbricas. Esto es especialmente cierto en tecnologías como Ethernet gigabit y 10 gigabit.
2. **Mayor seguridad:** Los enlaces cableados son menos susceptibles a ataques de interceptación de datos en comparación con las conexiones inalámbricas, ya que generalmente requieren algún tipo de protección física.
3. **Menor susceptibilidad a interferencias:** Los enlaces cableados no están sujetos a las interferencias electromagnéticas o la degradación de la señal que pueden afectar a las conexiones inalámbricas, lo que garantiza una conexión más estable y confiable.
4. **Menor latencia:** Los enlaces cableados tienden a tener una latencia menor en comparación con las conexiones inalámbricas, lo que los hace más adecuados para aplicaciones que requieren un retraso mínimo, como juegos en línea o videoconferencias.

**Debilidades:**

1. **Limitaciones de movilidad:** Los dispositivos deben estar físicamente conectados al cable, lo que limita la movilidad de los usuarios y los dispositivos.
2. **Costo y complejidad de instalación:** La instalación de cables puede ser costosa y requiere más configuración y mantenimiento en comparación con la configuración de una red inalámbrica.
3. **Interferencias físicas:** Una vez instalados, los cables deben ser protegidos y pueden ser difíciles de reconfigurar o expandir en comparación con las redes inalámbricas, que son más flexibles en términos de ubicación y expansión.

**Enlaces Wireless (Inalámbricos)**

**Fortalezas:**

1. **Mayor movilidad:** Los dispositivos pueden conectarse a la red desde cualquier lugar dentro del alcance de la señal inalámbrica, lo que ofrece una mayor flexibilidad y movilidad para los usuarios y dispositivos.
2. **Fácil instalación y configuración:** Las redes inalámbricas no requieren la instalación de cables físicos, lo que las hace más rápidas y económicas de implementar en comparación con las redes cableadas.
3. **Flexibilidad y escalabilidad:** Las redes inalámbricas son más fáciles de reconfigurar y expandir que las redes cableadas, lo que permite una mayor flexibilidad para adaptarse a cambios en la infraestructura o en los requisitos de la red.

**Debilidades:**

1. **Menor velocidad y ancho de banda:** Las conexiones inalámbricas suelen ofrecer velocidades de transmisión más bajas y un ancho de banda más limitado en comparación con las conexiones cableadas, especialmente en entornos con múltiples dispositivos conectados.
2. **Mayor susceptibilidad a interferencias:** Las conexiones inalámbricas pueden experimentar interferencias de dispositivos electrónicos, paredes o obstáculos físicos, lo que puede afectar la capacidad de la señal y la velocidad de operación.
3. **Seguridad:** Las redes inalámbricas son más vulnerables a ataques de intrusión y pérdida de información que las redes cableadas, ya que la señal inalámbrica puede ser interceptada más fácilmente a no estar debidamente protegida con medidas de seguridad adecuadas como cifrado y autenticación.

En resumen, tanto los enlaces cableados como los inalámbricos tienen sus propias fortalezas y debilidades, y la elección entre ellas dependerá de los requisitos específicos de la red, como la velocidad, la seguridad, la movilidad y el costo. En muchos casos, las redes híbridas que combinan tanto conexiones cableadas como inalámbricas pueden ofrecer la mejor combinación de rendimiento y flexibilidad para satisfacer las necesidades de una organización o usuario.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# ¿Preguntas?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---