

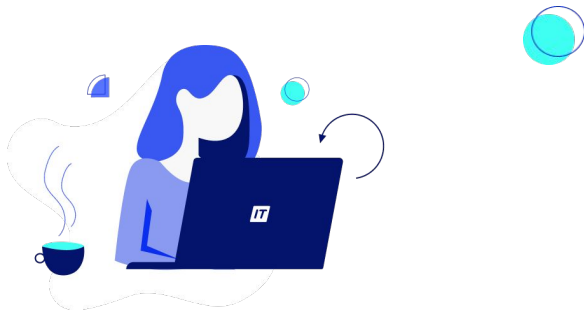
Introducción a Redes

Módulo 1

Elementos de una red

Introducción

Como se mencionó anteriormente, existe un conjunto de **elementos básicos** que hacen a una red de datos, cada uno de ellos tiene un rol en particular dentro del proceso de comunicación.



A este conjunto de elementos los podemos describir en 4 grandes grupos:

- Dispositivos (hosts y dispositivos de red).
- Mensajes.
- Reglas.
- Medios.

Cada grupo a su vez se subdivide en grupos que determinan cómo se codifica, transporta, enruta y decodifica el mensaje.

Modelo de capas OSI

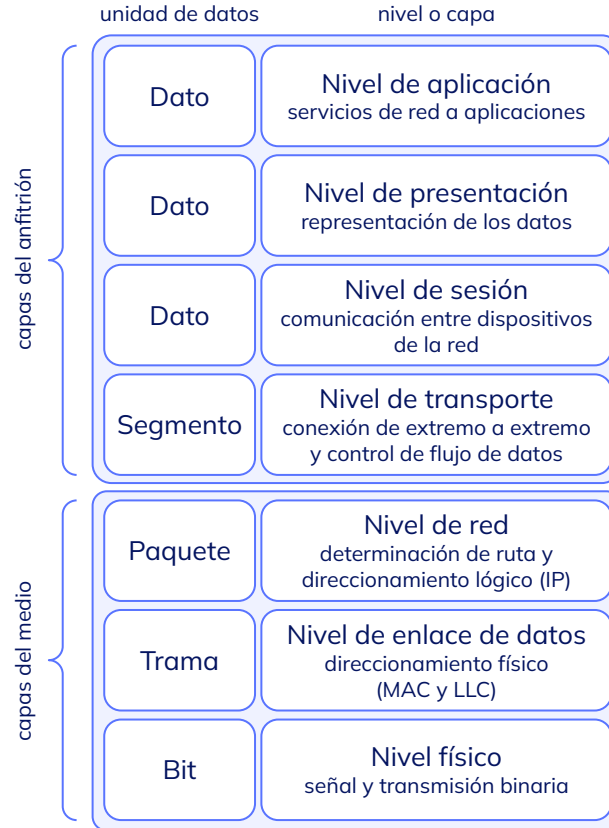
El modelo de interconexión de sistemas abiertos, conocido como “**modelo OSI**”, es un modelo de referencia para los protocolos de la red (no es una arquitectura de red).

Es un estándar que tiene por objetivo conseguir **interconectar sistemas de procedencia distinta** para que estos pudieran **intercambiar información sin ningún tipo de impedimentos** debido a los protocolos con los que estos operaban de forma propia según su fabricante.

Entonces, el **modelo OSI** es un **modelo de referencia** que describe las etapas del proceso de comunicación y los protocolos intervinientes en cada una de ellas.

Podrás ver un diagrama en la siguiente slide.





Mensajes (capas de anfitrión)

Definimos como "**mensajes**" a la **información que se va transportar por una red**, usualmente generada por el usuario mediante una aplicación (correo, mensajería instantánea, streaming de vídeo). También esta información puede ser generada por una aplicación automáticamente como, por ejemplo, estadísticas de uso de una aplicación.

Según el tipo de mensaje, este se transformará a un formato bajo un conjunto de reglas para que la información pueda transmitirse y ser interpretada en el destino.

Ejemplos de aplicaciones que generan mensajes:

- **Navegadores web:** cuando ingresamos una URL estamos enviando un mensaje a un servidor web, el mensaje es la solicitud de un contenido en particular.
- **Programas de mensajería** como Whatsapp, Messenger, Telegram.
- **Servicios de streaming**, por ejemplo Zoom, Instagram, Google meets.

Reglas (protocolos)

Un protocolo es un **conjunto de reglas** que especifican la manera en **cómo los mensajes se envían a través de una red**, y no solo eso, sino que también indican **cómo las aplicaciones intercambian información**, por ejemplo, las aplicaciones de mensajería instantánea.



Protocolos de aplicación (capas de anfitrión)

Cuando una aplicación genera un mensaje, o cuando el usuario genera un mensaje, este debe tener un formato que pueda entender la aplicación que va a recibir e interpretar dicho mensaje.

Los protocolos de aplicación van a determinar no solo el formato del mensaje, sino también información sobre el estado, errores, consultas y respuestas. Determinan cómo las aplicaciones “hablan” entre sí.

Protocolo para transferencia simple de correo (SMTP)

Es el protocolo usado para el envío de correos electrónicos.

Redacción de mensaje

Mensaje escrito por el usuario mediante una aplicación de correo electrónico como Outlook.

Destinatario: `jorge@example.com`

Cuerpo del mensaje: "Hola ¿Qué tal tus vacaciones?"



Mensaje que se envía bajo el protocolo SMTP

La aplicación enviará un mensaje mucho más **complejo**, y normalmente, invisible al usuario.

Es un lenguaje que hablan entre aplicaciones, no entre usuarios.

```
S: 220 Servidor SMTP
C: HELO miequipo.midominio.com
S: 250 Hello, please to meet you
C: MAIL FROM: <yo@midominio.com>
S: 250 Ok
C: RCPT TO: <jorge@example.com>
S: 250 Ok
C: DATA
S: 354 End data with <CR><LF>.<CR><LF>
C: Subject: Campo de asunto
C: From: yo@midominio.com
C: To: jorge@example.com
C:
C: Hola ¿Qué tal tus vacaciones?
C: .
C: <CR><LF>.<CR><LF>
S: 250 Ok: queued as 12345
C: quit
S: 221 Bye
```

El Protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP)

Mensaje enviado desde un navegador web

El mensaje que se envía es la url que se ingresa en la barra de direcciones de un navegador.

```
url: https://educacionit.com.ar
```

Mensaje que se envía bajo el protocolo HTTP

El mensaje que recibirá el servidor es la solicitud (GET) del contenido del directorio raíz (/) alojado en un servidor web bajo el nombre de host 'educacionit.com.ar'.

```
GET / HTTP/1.1  
Host: educacionit.com.ar  
Accept-Language: es
```

Protocolo de red (capas de anfitrión y medio)

Un protocolo de red designa el **conjunto de reglas que rigen el intercambio de información** a través de una red de computadoras.

Los mensajes son generados por algún tipo de aplicación bajo el protocolo correspondiente, por ejemplo, el protocolo de transferencia de correo SMTP. Luego ese mensaje debe enviarse a través de la red, y es aquí donde intervienen los protocolos de nivel de red e inferiores.



El **modelo de capas OSI** establece una pila de protocolos especializados que debe ser idéntica en emisor y receptor. La mencionada pila OSI está ordenada desde el modelo físico de la red hasta niveles abstractos como el de aplicación o de presentación.

Según el modelo OSI los protocolos que se encargan de transportar la información son:

- **TCP/UDP (capa 4):** son los protocolos que segmentan los mensajes y se encargan de que lleguen de aplicación a aplicación, establecen conexiones, etc.
- **IP (capa 3):** es el protocolo de direccionamiento, determina host origen y host destino, los dispositivos de enrutamiento se valen de este protocolo para enviar los paquetes de datos entre redes.
- **MAC (capa 2):** protocolo de red de nivel físico, establece cómo se identifican las NIC en una red y como la información llega de NIC a NIC.



Dispositivos

Hosts

Los hosts o anfitriones son **los equipos conectados a una red que proveen y utilizan servicios de ella**. Los servidores deben utilizar anfitriones para tener acceso a la red y pueden, a su vez, pedir los mismos servicios a otras máquinas conectadas a la red.

Los anfitriones son, por tanto, dispositivos monousuario o multiusuario que ofrecen servicios de transferencia de archivos, conexión remota, servidores de base de datos, servidores web, etc.

De forma genérica, podemos decir que un anfitrión es todo equipo informático que posee una dirección IP y que se encuentra interconectado con uno o más equipos y que funciona como el punto de inicio y final de las transferencias de datos.

El término hosts agrupa varios tipos de dispositivos, por ejemplo los “Dispositivos de usuario final” y “Servidores”.

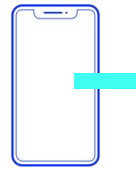
Dispositivos de usuario final

A grandes rasgos, **son los dispositivos que hacen uso de la red**, son aquellos que ejecutan programas (software) que generan e interpretan la información que se envía o recibe. Actualmente la lista de dispositivos de usuario final puede ser prácticamente infinita, pero veamos los casos más comunes.

Dentro del campo del consumo, entretenimiento o productivo/comercial podemos mencionar las computadoras de escritorio, smartphones, impresoras, electrodomésticos, sistemas de audio y multimedia, sistemas de video vigilancia, etc.



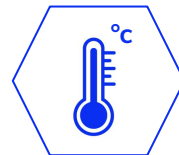
computadora



smartphone



impresora



sensores

Por otra parte, las tecnologías de redes se han incorporado de lleno a sectores que aún estaban retrasados en materia de innovación sobre procesos productivos en industrias y sectores agropecuarios y medioambientales, producción y transporte de energía que han comenzado a modernizarse mediante el uso de sensores, el control a distancia, sistemas automatizados, etc.

A este último auge tecnológico asociado a estos sectores se lo denomina **IIoT** (*Industrial Internet of Things*) o **Industria 4.0**.



Servidores

Son los hosts que **ponen a disposición de los usuarios los distintos servicios**. En la siguiente lista hay algunos tipos comunes de servidores y sus propósitos:

- **Servidor de archivos:** FTP, NAS, SAMBA (linux), SMB (windows).
- **Servidor de impresión:** Normalmente, impresoras de red.
- **Servidor de correo:** Postfix (transporte de correo), Dovecot (buzones y entrega).
- **Servidor web:** Entrega de contenido web, Apache2, Nginx, Lighttpd.
- **Servidor de streaming:** distribuyen multimedia de forma continua evitando al usuario esperar a la descarga completa del fichero. De esta forma se pueden distribuir contenidos tipo radio, vídeo, etc. en tiempo real y sin demoras.

Dispositivos de red

Los dispositivos de usuario, sin importar cuales, necesitan de un tipo de tecnología que forme la red, que permita que el mensaje que se genera en un dispositivo de usuario final o en un servidor llegue al destino.

Los dispositivos de red **conectan dispositivos** de usuario y servidores, agrupándolos en segmentos de pocos o muchos otros dispositivos de usuario.

Dentro de una red **cada dispositivo tiene un rol**, una función específica dentro de todo el proceso. Ahora veremos los principales dispositivos que podemos encontrar en una red de pequeña a mediana envergadura.



NIC (Network Interface Card)

La **interfaz de red** o **placa de red** o sencillamente **NIC**, es el dispositivo que utilizan los dispositivos de usuario final y servidores para **volcar y recibir información hacia y desde la red de datos**. Todo aquello que haga uso de una red tiene una NIC, y esta varía según la tecnología que utilice:

- **Inalámbrica**, utiliza ondas de radio, por ejemplo WiFi, Bluetooth.
- **Cableada de cobre**, utiliza cables que transportan pulsos eléctricos, por ejemplo el cable UTP o el coaxial.
- **Ópticas**, utilizan señales lumínicas que pueden ser transportadas por cables de fibra óptica.

En pocas palabras, la interfaz de red provee acceso al medio.



computadora



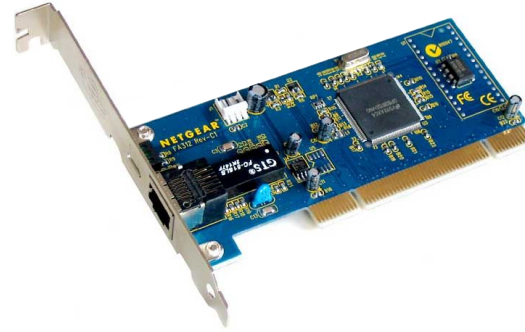
smartphone



impresora

La tecnología a utilizar depende de factores como el tipo de información, el volumen, las distancias, la posibilidad de acceso, etc. Cada una de estas tecnologías manifiestan **ventajas y desventajas** por sobre las otras.

Las redes inalámbricas son más económicas que las cableadas, permiten la incorporación de nuevos dispositivos de usuario sin tener que alterar la infraestructura física, pero por contrapartida, son menos estables, cubren un área menor y, en relación a otras tecnologías, sus velocidades y volúmenes de datos son mucho menores.

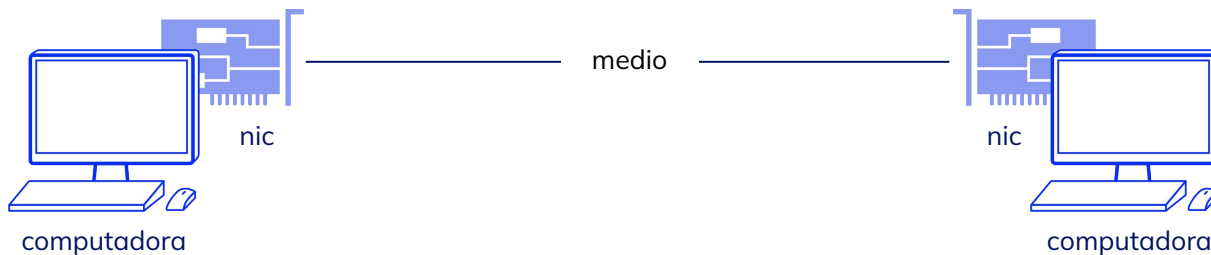


Interfaz de red cableada.

SWITCH o Conmutador

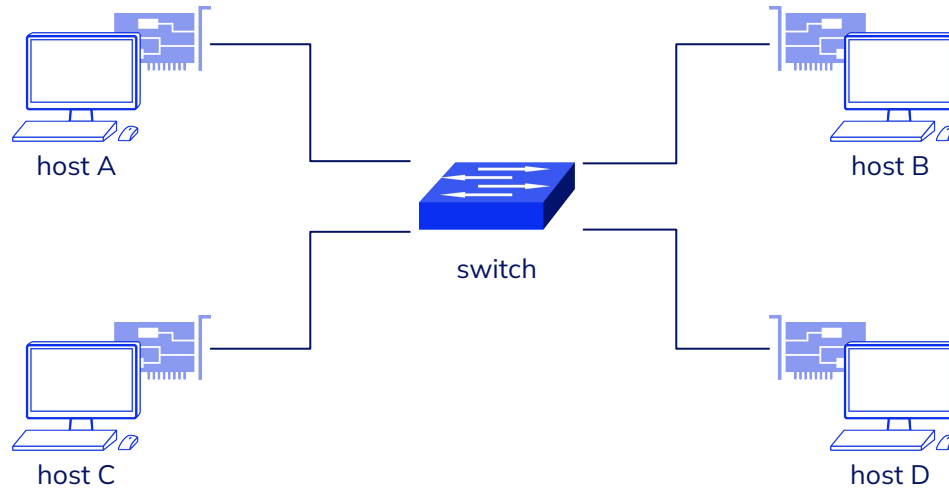
Las redes pueden tener tamaños variables, pero para definir una red necesitamos al menos 2 dispositivos que se conecten entre sí, por ejemplo, una conexión entre dos computadoras.

A este tipo de redes se las denomina '**punto a punto**', es un tipo de red que permite la **conexión entre dos nodos**.



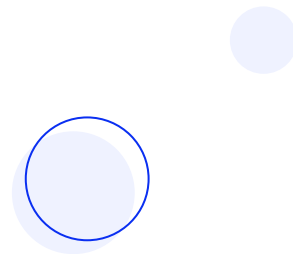
Pero... ¿Qué pasa si precisamos conectar dos dispositivos?

Es en este contexto donde el '**switch**' permite la incorporación de nuevos dispositivos extendiendo la red.

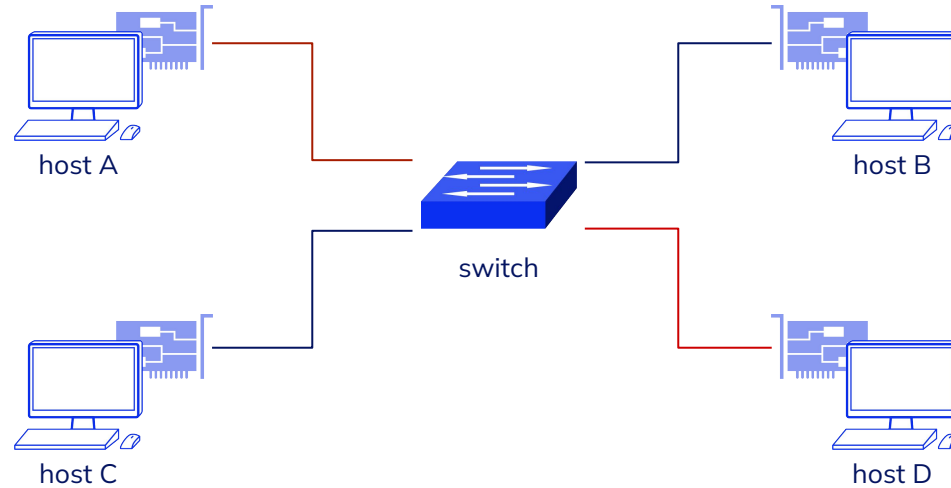


El **conmutador** o **switch** es la respuesta a un dispositivo antiguo denominado 'hub' o 'concentrador'. El principio de funcionamiento de un conmutador es el crear circuitos entre dos interfaces de red, se irán conmutando las conexiones entre NICs según el destino de los mensajes que se envían.

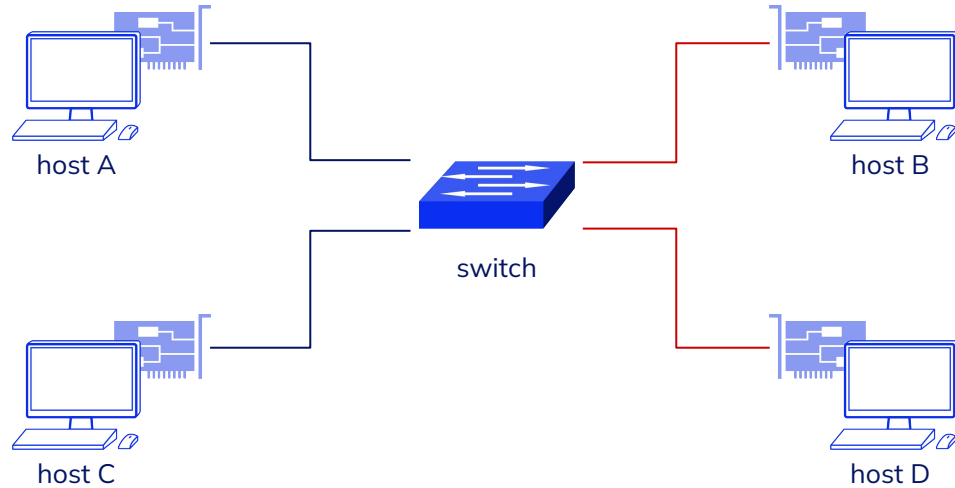
Los *hosts* se conectan a puertos numerados de los que dispone el switch y **las capacidades de un switch depende de la cantidad de puertos disponibles**. Existen switches que van desde los 8 a los 32 puertos, por poner un ejemplo.



Host A transfiere datos con **host D**.



Mediante conmutación, **host D** transfiere datos con **host B**.



Este modelo resulta muy conveniente, ya que las conexiones se realizan de NIC a NIC sin la necesidad de pasar por el resto de los hosts evitando colisiones, cuellos de botella y otras problemáticas muy comunes con el uso de tecnologías antiguas, por ejemplo, el hub o concentrador recibe los datos por un puerto de conexión y los replica a todos los hosts conectados al hub, pero solo responde quien fuese el destinatario.



Switch de 24 puertos.

Bridge o puente de red

Interconecta segmentos de red haciendo el cambio de *frames* (tramas) entre las redes de acuerdo con una tabla de direcciones que le dice en qué segmento está ubicada una dirección MAC dada. Se diseñan para uso entre las LAN que usan protocolos idénticos en la capa física y MAC (control de acceso al medio).

Hub o concentrador

Funciona como un repetidor pero **permite la interconexión de múltiples nodos**. Su funcionamiento es relativamente simple pues recibe una trama de ethernet, por uno de sus puertos, y la repite por todos sus puertos restantes sin ejecu-

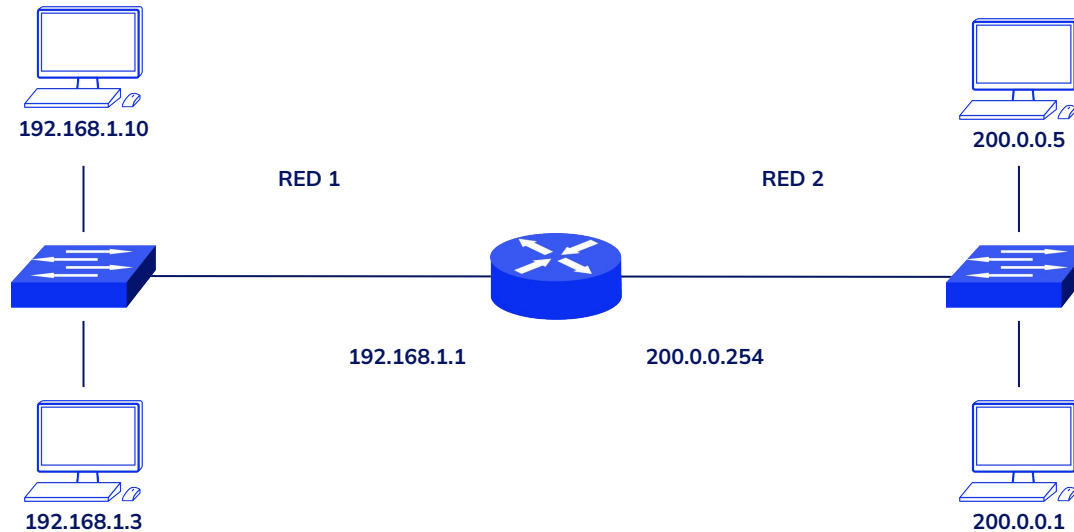
tar ningún proceso sobre las mismas. Opera en la capa física del modelo OSI.

Repeater o Repetidor

Aumenta el alcance de una conexión física, recibiendo las señales y retransmitiéndolas, para evitar su degradación, a través del medio de transmisión, lográndose un alcance mayor. Usualmente se usa para unir dos áreas locales 'de igual' tecnología y solamente tiene 'dos' puertos. Opera en la capa física del modelo OSI.

Router

Este dispositivo se encarga de **transportar los mensajes entre redes distintas**, tanto a segmentos físicos como a redes lógicas.

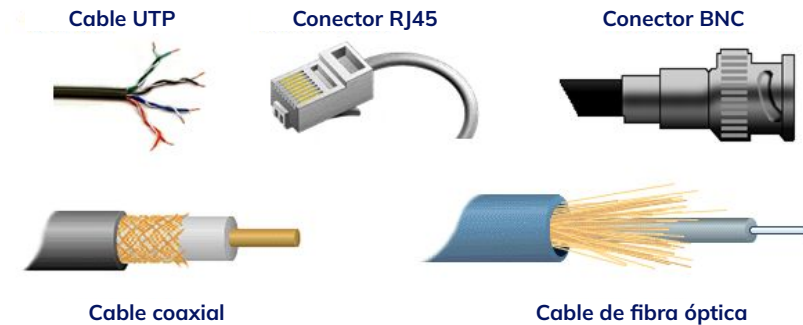


Medio

Lo entendemos como el **medio físico por donde se transporta la información.**

El mensaje generado por una aplicación, formateado según un conjunto de reglas, debe enviarse hacia el dispositivo de red receptor, para ello la NIC (placa de red) vuelca la información como señales analógicas o digitales al medio:

- Señales eléctricas por cables de cobre (UTP, coaxial).
- Señales lumínicas por cables de fibra.
- Señales de radio mediante sistemas inalámbricos, como el Wifi.



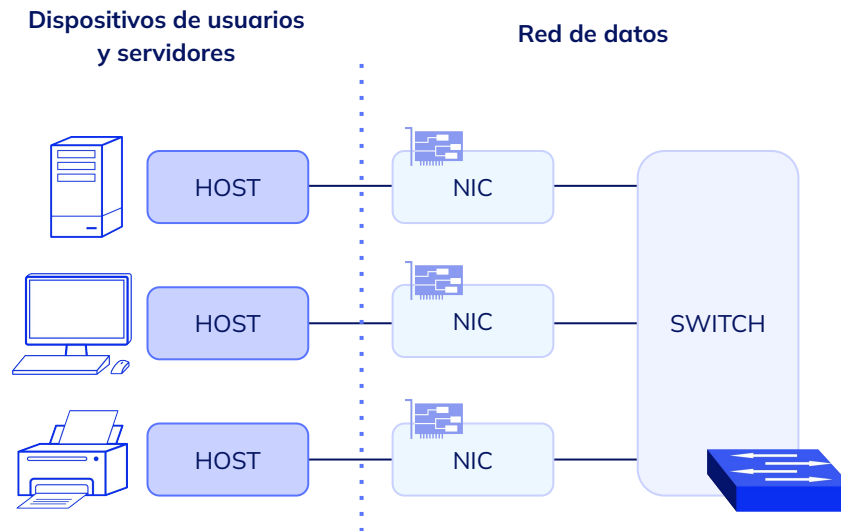
Distintos tipos de medios

Conclusión

Es importante separar los tipos de elementos físicos que hacen a la red:

- Los **dispositivos de usuario, servidores y otros** que hacen uso de la red de datos.
- Los **dispositivos de red** que, literalmente hacen a la red, estos dispositivos trabajan bajo estándares que no limitan los tipos de dispositivos de usuario y otros.

En el diagrama vemos los dispositivos que hacen uso de una red de datos (izquierda) y la red de datos (derecha).



**¡Sigamos
trabajando!**

