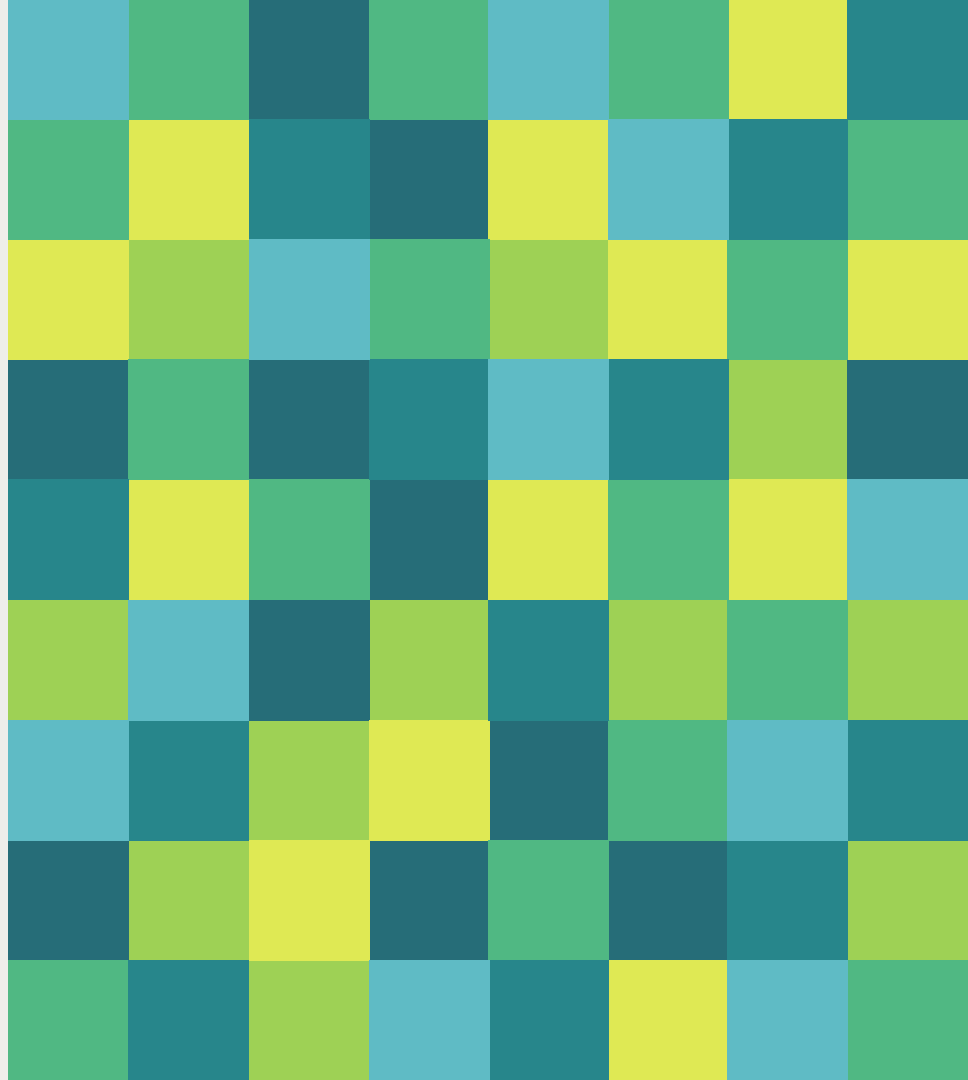


Configuración de Redes en GNU/Linux

Laboratorio de Sistemas Operativos II

Introducción a Redes de computadoras

Conceptos iniciales



Red de computadoras

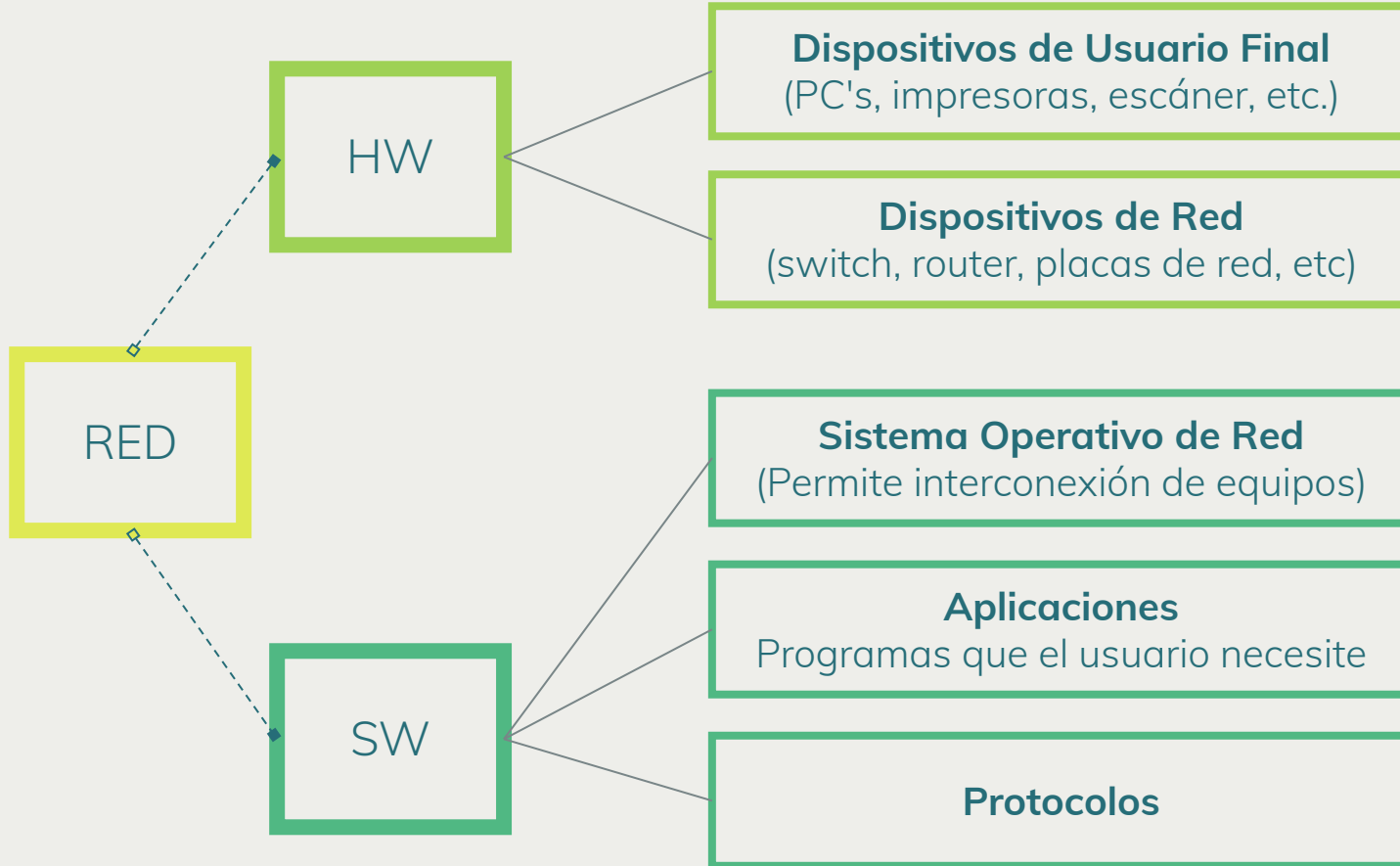
Es un conjunto de equipos informáticos y software **conectados entre sí** por medio de dispositivos físicos que envían y reciben impulsos eléctricos, ondas electromagnéticas o cualquier otro medio para el transporte de datos, con la **finalidad** de compartir información, recursos y ofrecer servicios.



Finalidad de una red

- **Comunicación entre usuarios**
- **Compartir los recursos y la información**
- Buscando :
 - asegurar la confiabilidad y la disponibilidad de la información,
 - aumentar la velocidad de transmisión de los datos y
 - reducir el costo.

Componentes de una red



Clasificación de Redes

01	ALCANCE	<ul style="list-style-type: none">• WPAN• LAN• MAN• WAN
02	MEDIOS DE TRANSMISIÓN DE DATOS	<ul style="list-style-type: none">• MEDIOS GUIADOS (cableados)• MEDIOS NO GUIADOS (infrarrojos, microondas)
03	RELACIÓN FUNCIONAL	<ul style="list-style-type: none">• CLIENTE/SERVIDOR• PEER TO PEER
03	OTROS	<ul style="list-style-type: none">• Topología• Direccionabilidad

Redes según su alcance geográfico

WPAN

Wireless Personal Area Network o Red Inalámbrica de Área Local - Red inalámbrica que conecta dispositivos (computadoras, celulares, impresoras, etc.) cercanos al punto de acceso. Son de pocos metros y para uso personal.

LAN

Local Area Network o Red de Área Local – 150 mts. Conecta equipos en una zona geográfica limitada (oficina, edificio, avión). Conexión rápida entre equipos.

MAN

Metropolitan Area Network o Red de Área Metropolitana - < 50 km. Red de alta velocidad (banda ancha). Cobertura área geográfica extensa, pero limitada. Ej. interconecta los edificios públicos de un municipio por medio de fibra óptica. Conecta varias redes LAN.

WAN

Wide Area Network o Red de Área Amplia - Redes que se extienden sobre un área geográfica extensa utilizando medios como: satélites, cables interoceánicos, Internet, fibras ópticas públicas, etc.

Redes según medio de transmisión de datos

Soporte físico mediante el cual el emisor y el receptor establecen la comunicación.

Medios Guiados
utilizan un medio sólido (un cable) para la transmisión de datos.

Medios No Guiados
medios inalámbricos (frecuencias de microondas y radiofrecuencias)



Fibra óptica



Microondas

Ondas de radio



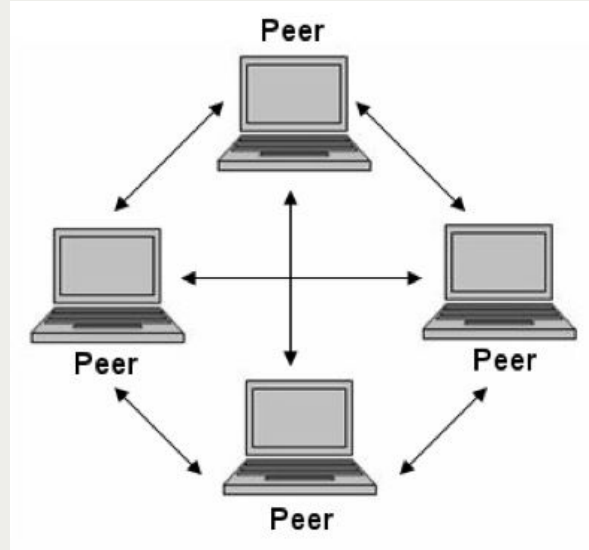
Infrarrojos

Relación Funcional de Equipos en Redes

- La **relación funcional** define quién **provee** el recurso (o servicio) y quién lo **consume**, y si esos roles son fijos o variables dentro de la red.
- Dos modelos:
 - Peer-to-Peer / P2P (Arquitectura Simétrica)
 - Cliente-Servidor (Arquitectura Asimétrica)

Modelo Peer-to-Peer / P2P

Los nodos se comportan como "iguales" entre sí (peers). Actúan como clientes y servidores de manera simultánea con respecto a los demás nodos de la red.

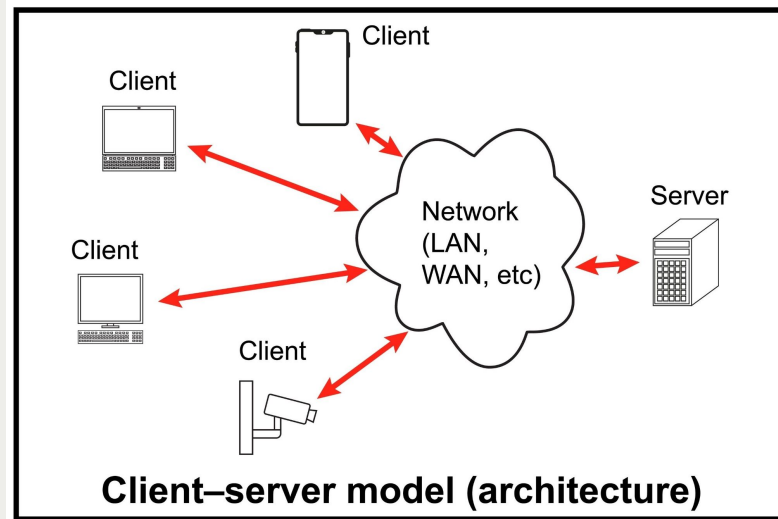


Redes de intercambio de archivos (BitTorrent): No descargamos un instalador, sino que el archivo se fragmenta y lo descargamos desde decenas de computadoras de otros usuarios que ya lo tienen.

Blockchain y Redes de Criptomonedas (Bitcoin): No existe un banco centralizado (servidor) que valide las transacciones. Cada billetera o nodo de la red P2P mantiene una copia idéntica del libro contable y valida las operaciones por consenso distribuido.

Modelo Cliente-Servidor

Las tareas se distribuyen entre proveedores de recursos o servicios (**servidores**), y los demandantes (**clientes**). Los roles están claramente diferenciados y son jerárquicos.



Fuente: Shutterstock

Navegación Web: Cuando ingresamos a la web de la universidad, nuestra computadora (Cliente/Navegador) inicia una petición, y el servidor remoto de la institución procesa la solicitud y devuelve la página web.

Sistemas de Bases de Datos Centralizadas (ej. SIU Guaraní): Las terminales o los teléfonos de los estudiantes consultan u gestionan sus actividades a un único servidor centralizado donde se guarda su historia académica.

Comparación de modelos

Criterio	Cliente-Servidor	Peer-to-Peer (P2P)
Roles de los equipos	Fijos y jerárquicos (Asimétricos).	Variables y equivalentes (Simétricos).
Almacenamiento	Centralizado en el servidor.	Distribuido entre todos los nodos participantes.
Costo de despliegue	Alto (requiere hardware específico para el servidor).	Bajo (aprovecha los recursos existentes de los usuarios).
Seguridad y Auditoría	Alta y robusta (fácil de implementar en un solo punto).	Difícil de coordinar y descentralizada.

“

Para realizar el intercambio de datos entre dos computadoras es necesario **compatibilizar** los sistemas fuente y destino antes y durante el intercambio entre ellos.

Protocolos

- Conjunto de normativas y reglas que indican cómo deben comunicarse los diversos componentes de una red.
- Establece la semántica y la sintaxis del intercambio de información (constituye un estándar).
- Los dispositivos tienen que seguir el estándar para comunicarse entre sí.



Protocolo TCP/IP

- Proporciona transmisión fiable de paquetes de datos sobre redes. El nombre proviene de dos protocolos importantes, el **T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol (TCP) y el **I**nternet **P**rotocol (IP).
- Es el protocolo estándar que se utiliza a nivel mundial para conectarse a internet y a los servidores web.
- Es capaz de trabajar sobre una extensa gama de hardware y soporta muchos sistemas operativos (es multiplataforma).

Dirección IP - IPv4

- Internet Protocol versión 4 (Protocolo de Internet Versión 4).
- IPv4 es la dirección única que se le asigna a cada dispositivo conectado a una red (ya sea tu celular, la computadora de la facultad, el televisor o el propio servidor de Google) para que puedan identificarse y comunicarse entre sí sin confundirse.
- Es un número formado por **4 bytes** que identifica de manera lógica y jerárquica a una interfaz de un dispositivo dentro de una red que use el protocolo IP.

Una dirección IPv4 (notación decimal con puntos)

172 . 16 . 254 . 1



10101100 . 00010000 . 11111110 . 00000001

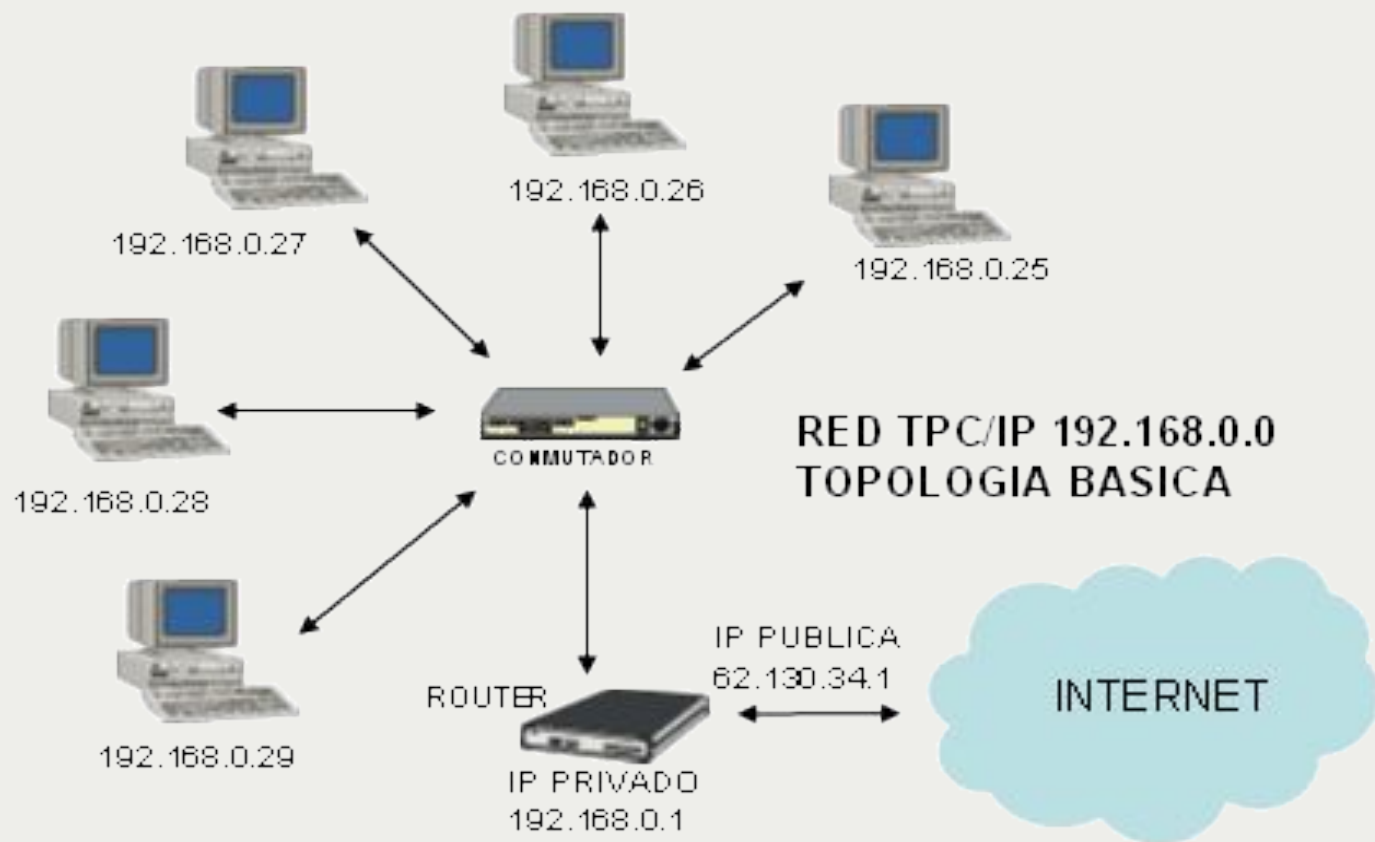


1 byte=8 bits



32 bits (4 x 8) o 4 bytes

Ejemplo de red LAN



IPv4 e IPv6

	network part			host part
IPv4:	192	168	178	31
	8 Bit	8 Bit	8 Bit	8 Bit

	network prefix				interface identifier			
IPv6:	0000	:0000	:0000	:0000	:0000	:ffff	:c0a8	:b21f
	16 Bit	16 Bit	16 Bit	16 Bit	16 Bit	16 Bit	16 Bit	16 Bit

Dirección IP - Estática y Dinámica

- **IP estática**

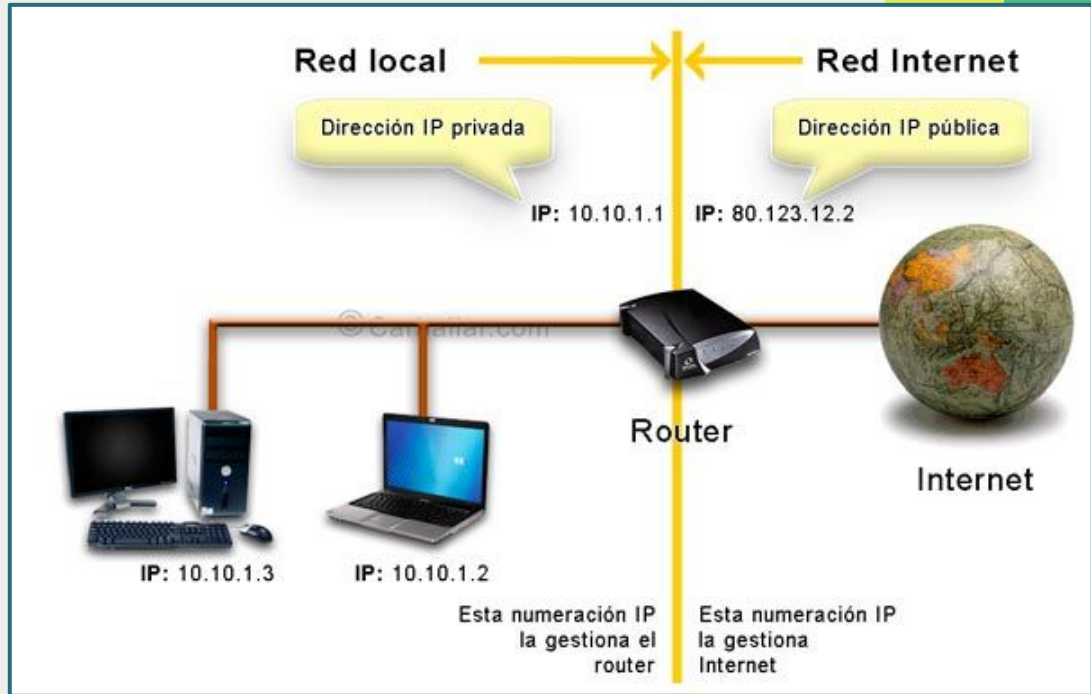
- Dirección fija y permanente que se asigna manualmente a un dispositivo. No varía.
- Esencial para servidores, asegurando que los servicios sean accesibles sin cambios inesperados.

- **IP Dinámica**

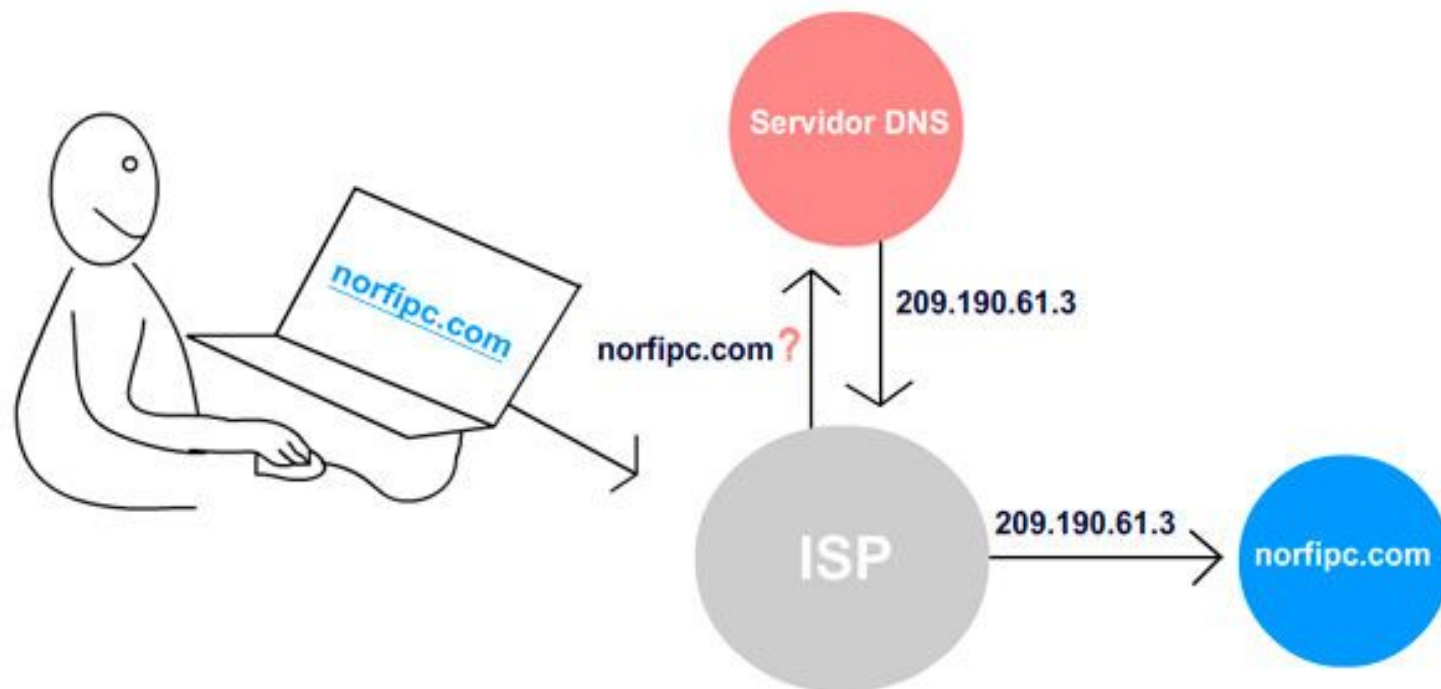
- Dirección que se renueva automáticamente, casi siempre por el proveedor de servicios de Internet, puede cambiar cada vez que se reinicia el dispositivo.

Puerta de Enlace o Gateway

- Interconecta redes con protocolos y arquitecturas diferentes.
- Traduce la información de un protocolo inicial a otro protocolo destino.
- Permite que los dispositivos compartan una conexión a Internet (cableada/inalámbrica)
- Gestiona el tráfico de red



Ejemplo de DNS



Funcionamiento de los servidores DNS

DNS

¿Por qué no vemos las IP en la barra de direcciones del navegador?

- Servidor de **Nombres de Dominio**
- Las personas identificamos los sitios de internet mediante nombres, como son Google.com, Yahoo.es, etc. lo que los hace más fácil de recordar y de escribir; **nombres de dominio**.
- Las computadoras identifican los sitios web y se conectan a ellos utilizando las direcciones IP.
- Los servidores DNS traducen los nombres de dominio solicitados en las direcciones IP que les corresponden.
- Son computadoras que almacenan enormes bases de datos donde registran la relación entre cada nombre de dominio y su dirección IP correspondiente.
- Un cambio de IP sólo se actualiza en el servidor DNS. Para el usuario es transparente.



Archivos de configuración host

- **/etc/hosts** Contiene el nombre del nodo cuantificado, Si yo cambio nombre de nodo en /etc/hostname también debo cambiar en /etc/hosts.
- **/etc/hostname** Contiene el nombre corto del nodo. Si yo cambio mi nombre de nodo en /etc/hostname (el nombre corto) debo cambiarlo en /etc/hosts.
- **/etc/resolv.conf** Contiene las direcciones de los DNS a los cuales les consultamos, va a consultar al siguiente servidor en la lista (al siguiente nameserver), solo si el primero le da "time out", no si le da una respuesta negativa. si no está definido, no hay internet.

```
domain cantv.net pepe.net
nameserver 200.44.32.12
```

- **Comandos relacionados:**

```
#hostnamectl
```

(Info completa del host)

```
#hostnamectl set-hostname nuevo_nombre
```

(permanente)

Interfaces de Red

- **Debian 8 y anteriores:**
 - Ethernet: eth0 ... eth1
 - Wireless: wlan0 ... wlan1
- **Debian 9:**
 - Los nombres de interfaces de red son resultado de un método que combina N° de índice que proporciona el firmware y N° de ranura de la tarjeta PCI
 - Ethernet: ens0 ... enp1s1
 - Wireless: wlp3s0 ... wlp2s0

Configuración de Red en Debian

- Se puede configurar una IP Estática o una IP Dinámica.
- En ambos casos identificar el nombre de la interfaz de red (placa de red)

```
#ip addr      o   #ip addr show      o   #ip a
```

- Editar el archivo de configuración

```
#nano /etc/network/interfaces
```

- Este archivo guarda la configuración por defecto de las interfaces de red y los valores asignados son PERMANENTES.
- Luego de realizar un cambio reiniciar el servicio de red

```
#systemctl restart networking
```

Ejemplo de `/etc/network/interfaces`

```
# The loopback network interface
auto lo iface lo inet loopback conexiones internas. No cambiar.

# The primary network interface
allow-hotplug eth0 cuando está conectado el cable de red
auto eth0 levanta al iniciar el nodo
iface eth0 inet static para configurar IP estática (dhcp: dinámica)
  address 192.168.81.123 dirección IP
  netmask 255.255.255.0 máscara de red (rango de IP de red local)
  network 192.168.81.0 red o primer IP de red
  broadcast 192.168.81.255 dirección de broadcast o último IP de red
  gateway 192.168.81.1 puerta de enlace o gateway
```

IP Dinámico (DHCP)

- Si la red está detrás de un servidor DHCP que asigna los parámetros de la red a requerimiento, la entrada en `/etc/network/interfaces` será:

```
# The primary network interface
auto eth0 iface inet dhcp
```

- Revisar si tiene número IP asignado con: `#ip addr show`
- Si no hay número IP asignado, revisar que el paquete `dhcp3-client` esté instalado.
- Si no, instalarlo con `# apt-get install dhcp3-client`
- Instala también el paquete `resolvconf`: `# apt-get install resolvconf`
- Para configurar automáticamente los servidores DNS presentes en la red, reescribiendo la información en `/etc/resolv.conf`.
- Reiniciar la red con `#systemd restart networking`
- Para forzar la asignación de IP con el servidor DHCP: `#dhclient eth0`

Comando ip

Acción	ip
Mostrar dispositivos de red y su configuración	<code>#ip a // #ip addr // #ip addr show</code>
Activar una interfaz de red	<code>#ip link set eth0 up</code>
Desactivar una interfaz de red	<code>#ip link set eth0 down</code>
Establecer una dirección IP a una interfaz	<code>#ip address add 192.168.1.1 dev eth0</code>
Eliminar una dirección IP de una interfaz	<code>#ip address del 192.168.1.1 dev eth0</code>

Comando ping

- Prueba la conectividad entre sistemas que utilicen TCP/IP y está disponible en todos los sistemas operativos.
- Utiliza el Protocolo de Control de Mensajes ICMP.
- El host de origen realiza una solicitud de ping a la IP del host destino enviando un paquete de datos. El host destino recibe el paquete y envía una respuesta de eco ICMP.
- Muestra info sobre el tiempo de respuesta de cada solicitud, la pérdida de paquetes, el TTL (tiempo de vida) de los paquetes y nombre de host o dirección IP del destino.
- Ayuda a identificar Servidores caídos, Problemas de configuración de red, Problemas de conectividad o firewall bloqueando las solicitudes ICMP.

```
#ping 10.5.42.176 // #ping 8.8.8.8 // #ping google.com
```

Enrutamiento

- Proceso de selección de rutas en cualquier red, que trabaje con el protocolo IP, para comunicar dos nodos.
- Cualquier dispositivo que tenga una dirección IP (routers, nodos, etc) tienen una tabla de enrutamiento para saber cómo llegar al destino.

Tablas de enrutamiento

- Es un conjunto de reglas que sirven para determinar qué camino deben seguir los paquetes de datos, basada en la red en la que se encuentra.
- Almacena información (dirección IP de destino, la máscara de red y la interfaz de salida) sobre las rutas disponibles y determina la mejor manera de enviar un paquete desde su origen hasta su destino.
- Cuando un router recibe un paquete, examina la dirección IP de destino y consulta su tabla de enrutamiento. La decisión sobre la ruta se toma basándose en reglas y protocolos de enrutamiento configurados en el router.

Comandos de configuración

- Ver tabla de enrutamiento

```
#ip route show
```

- Rutas estáticas:

Añadir ruta

```
#ip route add 10.0.0.0/24 via 192.168.8.254 dev eth0
```

Eliminar ruta

```
#ip route del 10.0.0.0/24 via 192.168.8.254 dev eth0
```

- Puerta de enlace por defecto.

Añadir puerta

```
#ip route add default via 192.168.8.1
```

Eliminar puerta

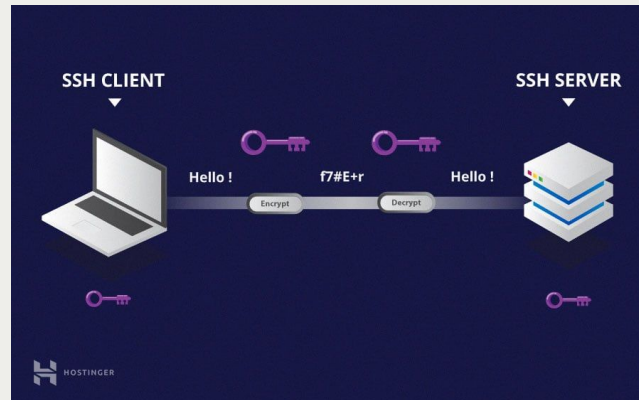
```
#ip route del default via 192.168.8.1
```

Comando nmap

- Network Mapper
- Utilidad de análisis de red
- Permite mapear puertos, descubrir hosts y analizar vulnerabilidades .
- Analiza paquetes IP para detectar e identificar hosts, sistemas operativos y servicios remotos.
- Guía de Referencia de nmap:
 - <https://nmap.org/man/es/man-briefoptions.html>
-

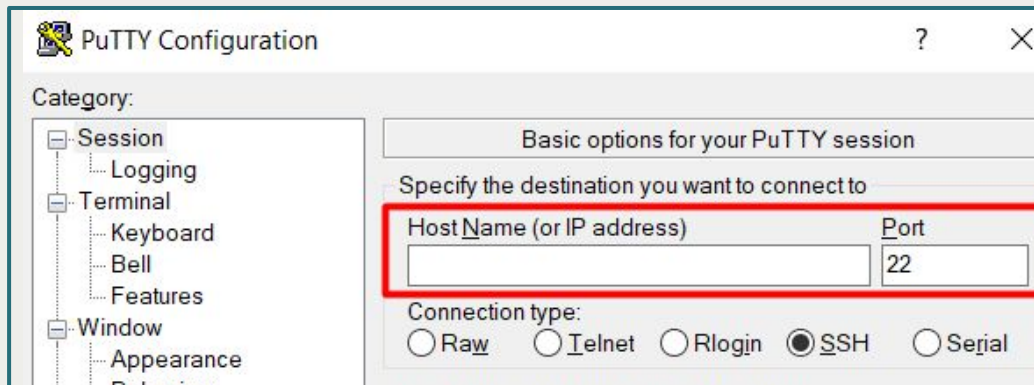
SSH

- **Secure Shell** es un protocolo de red que permite establecer conexiones cifradas y seguras entre ordenadores.
- Provee autenticación y comunicaciones seguras sobre canales inseguros a través de la encriptación de las comunicaciones entre el cliente y el servidor, lo que protege la información transmitida de ser interceptada o alterada.
- Permite acceder de forma remota a un servidor o máquina (como si estuvieras físicamente) y ejecutar comandos, transferir archivos y gestionar el sistema de manera segura.



¿Cómo establecer una comunicación SSH?

- **Método 1:** Cliente SSH (PuTTY).



- **Método 2:** Terminal

```
#ssh usuario@10.8.40.124:2020
```

- Ahora estás conectado al servidor ssh y puedes empezar a ejecutar comandos SSH. Entre los más usados están:
- `ls` , `cd`, `pwd`, `cp`, `mv`, `rm`, `cat`, `mkdir`, `ssh` (iniciar sesión en un servidor), `scp` (copiar archivos entre servidores).

¡Gracias!

