Florida

1º DAM/DAW Sistemas Informáticos

U5. Redes

2 - Introducción a las redes de dispositivos II

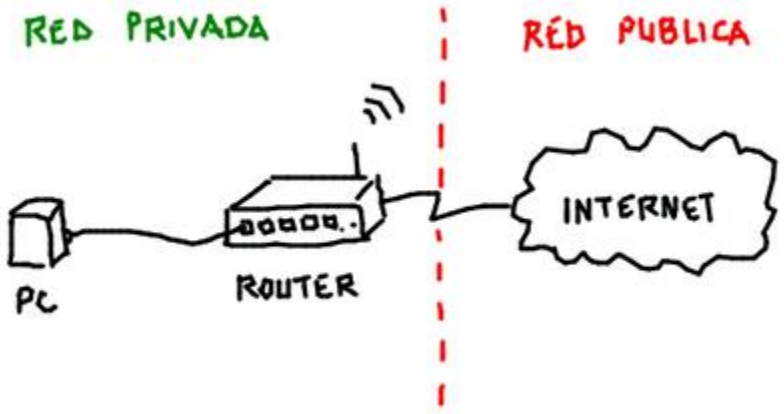
Pascual Martínez

Protocolos TCP/IP: Direcciones IP privadas y públicas

- Una **dirección IP privada** hace referencia a una dirección que **sólo tiene utilidad dentro de una red local**, una organización privada y cerrada, es decir, sin necesidad de estar conectada a Internet.
- Las pueden gestionar internamente los propios usuarios o un administrador de la red local.
- En concreto, las siguientes direcciones privadas están establecidas para las distintas clases de redes, según **IANA (Internet Assigned Numbers Authority)**:
    - Clase A: 10.X.X.X
    - Clase B: desde 172.16.0.0 hasta 172.31.255.255
    - **Clase C: 192.168.X.X**

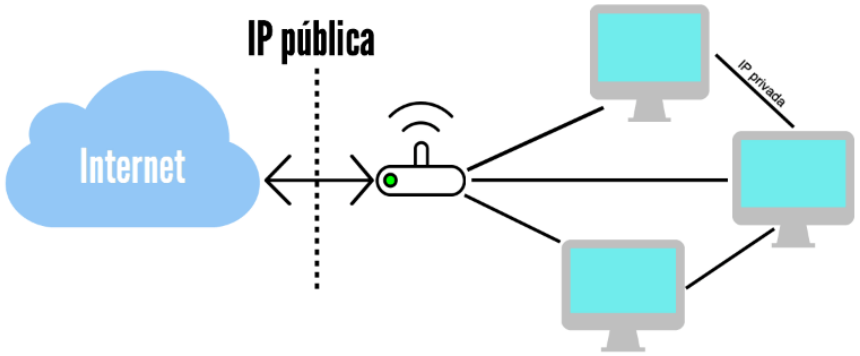
Protocolos TCP/IP: Direcciones IP privadas y públicas

- Esto significa que las direcciones privadas de los hosts que haya dentro de la red sirven para organizar la red local, sin salir a Internet. Por tanto, en una misma red local las direcciones privadas serán únicas. Es decir, **no podemos tener dos dispositivos o interfaces de red con la misma IP privada conectados en una misma red local**. **Pero si se trata de redes locales distintas, sí podremos tener dos dispositivos con la misma dirección IP privada.**



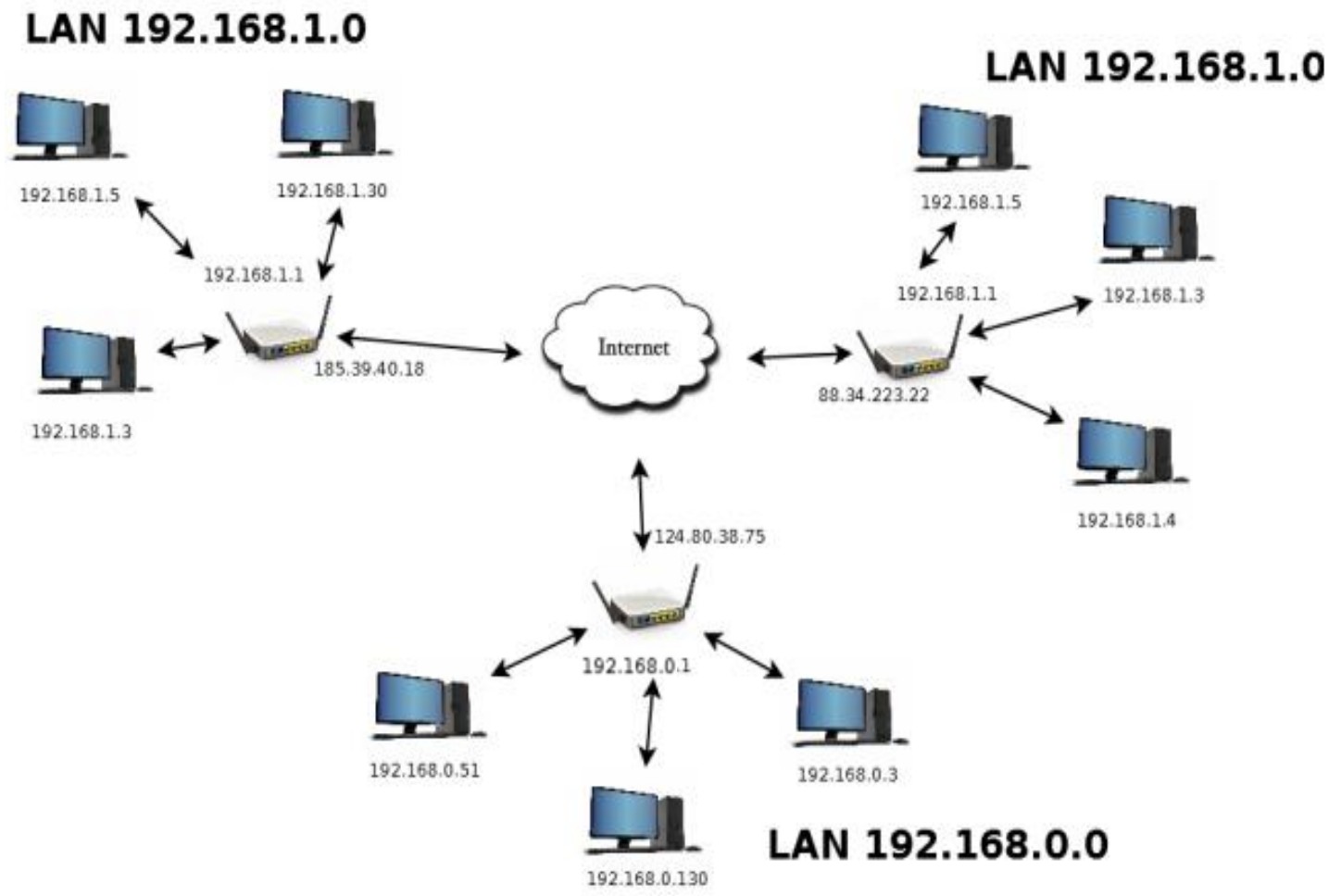
Protocolos TCP/IP: Direcciones IP privadas y públicas

- Una **dirección pública** es una dirección **accesible desde cualquier parte del mundo a través de Internet**.
- Dado que identifican un punto de conexión a nivel mundial, deben ser **únicas a nivel global.**
- Las gestionan los proveedores de servicios de Internet (ISP).



Protocolos TCP/IP: Direcciones IP privadas y públicas

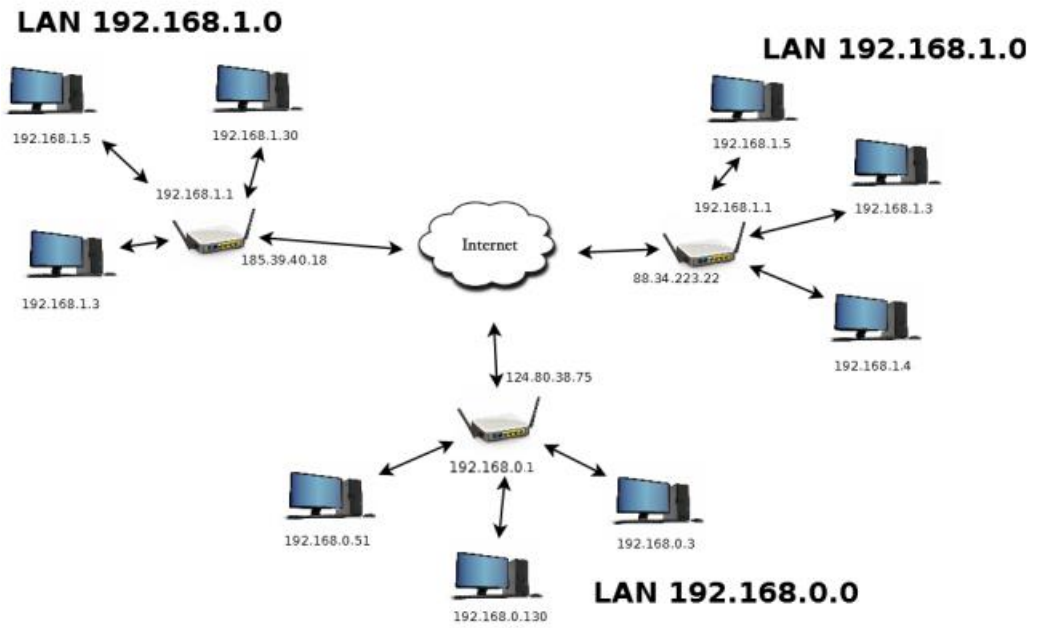
Ejemplo:



Protocolos TCP/IP: Direcciones IP privadas y públicas

Ejemplo:

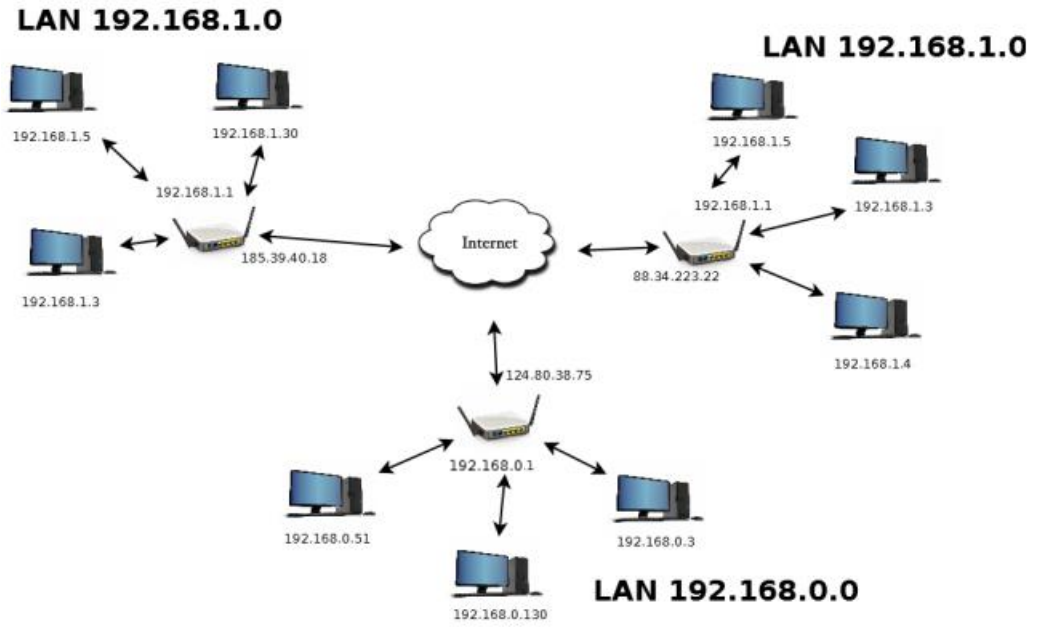
- Podemos ver tres LANs conectadas a Internet.
- Cada una a través de un router, con una IP pública diferente. Puesto que las IPs públicas son únicas a nivel global, mundial.
- Sin embargo, hay varios dispositivos que tienen la misma dirección IP privada, pero siempre estarán ubicados en distintas LANs. Por ejemplo, 192.168.1.5



Protocolos TCP/IP: Direcciones IP privadas y públicas

Ejemplo:

- Cada nodo o dispositivo podrá comunicarse de forma directa, con el resto de los dispositivos que están en su misma LAN. Excepto los routers, que además podrán hacerlo con el resto de IPs públicas de Internet.
- ¿Cómo se comunican entonces dos dispositivos ubicados en LANs diferentes?

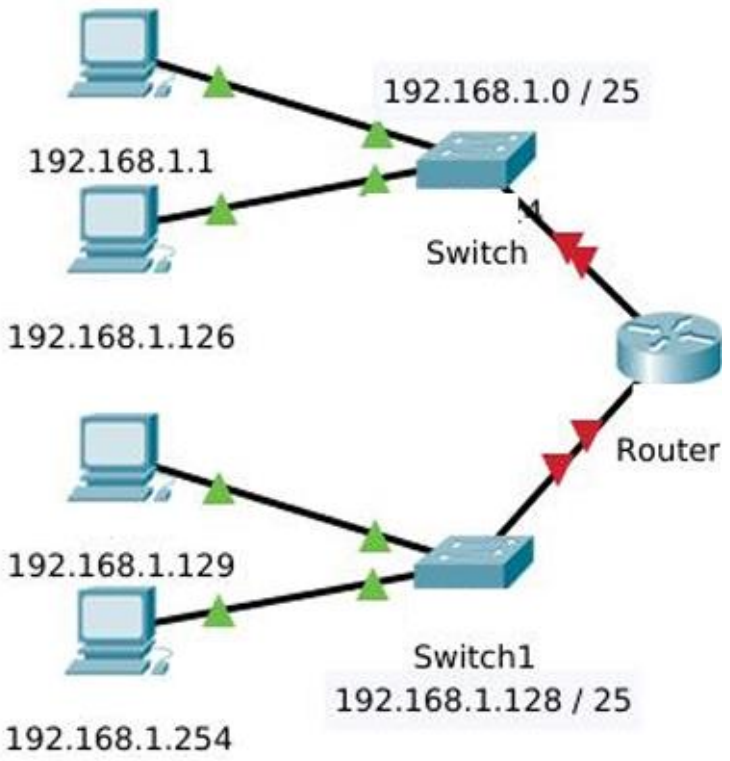


Protocolos TCP/IP: Puerta de enlace

- Se denomina **puerta de enlace (gateway)** a la **función que realiza un dispositivo permitiendo la comunicación entre dos o más redes diferentes**.
- Cuando se quiere establecer comunicación con una dirección destino que no se encuentra en la misma LAN que la dirección origen, una puerta de enlace asumirá esta función.

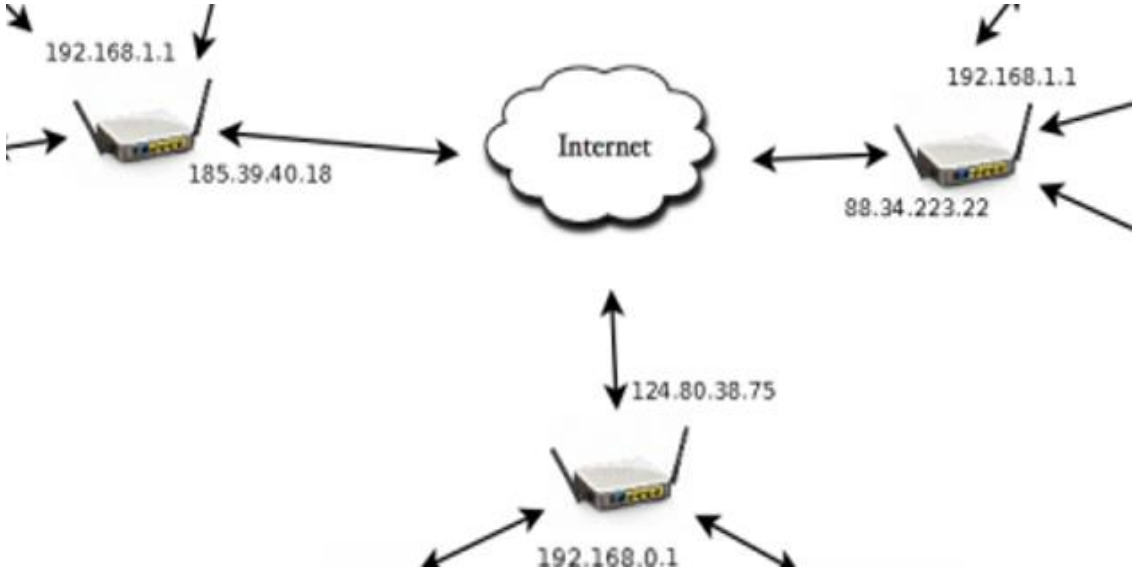
Protocolos TCP/IP: Puerta de enlace

- Una puerta de enlace permite la comunicación entre varias LAN, tanto en una misma instalación como a través de Internet.
- Las funciones de puerta de enlace las pueden desempeñar diferentes tipos de dispositivo (servidor proxy, firewall, switch administrable, etc.), aunque lo más habitual es que las asuma un **router o enrutador**.



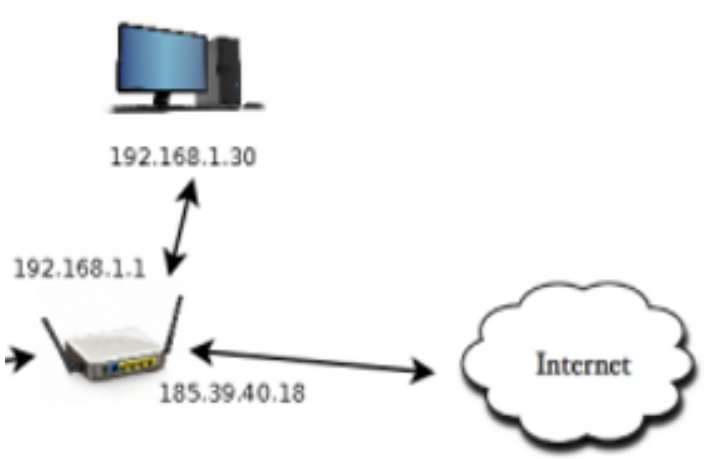
Protocolos TCP/IP: Puerta de enlace

- Como podemos ver en la imagen, **cada router tiene una IP privada que lo identifica dentro de la LAN y una IP pública que lo identifica en la interconexión con el resto de redes mundiales, Internet**.



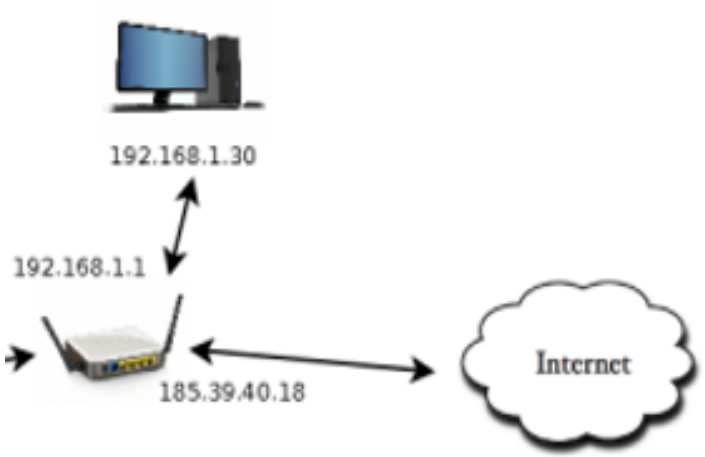
Protocolos TCP/IP: NAT

- Cualquier dispositivo de una red local se puede configurar para tener asignada una puerta de enlace.
- Los dispositivos se comunican con la puerta de enlace utilizando las IP privadas, que, por ejemplo, para el caso del host 192.168.1.30 sería la 192.168.1.1.



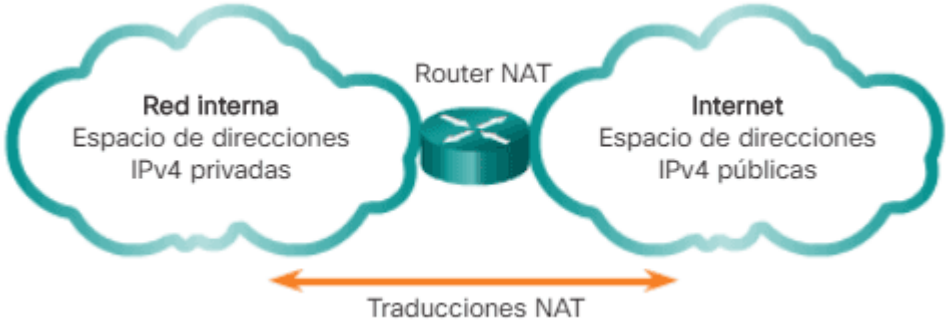
Protocolos TCP/IP: NAT

- Cuando un host quiere conectarse a Internet, la puerta de enlace actúa como **“representante”** de cara al exterior, compartiendo la misma IP pública, que en el ejemplo sería la 185.39.40.18, de manera que se **enmascaran las direcciones privadas de la red**.
- Este proceso se conoce como **NAT (Network Address Translation)**.



Protocolos TCP/IP: NAT

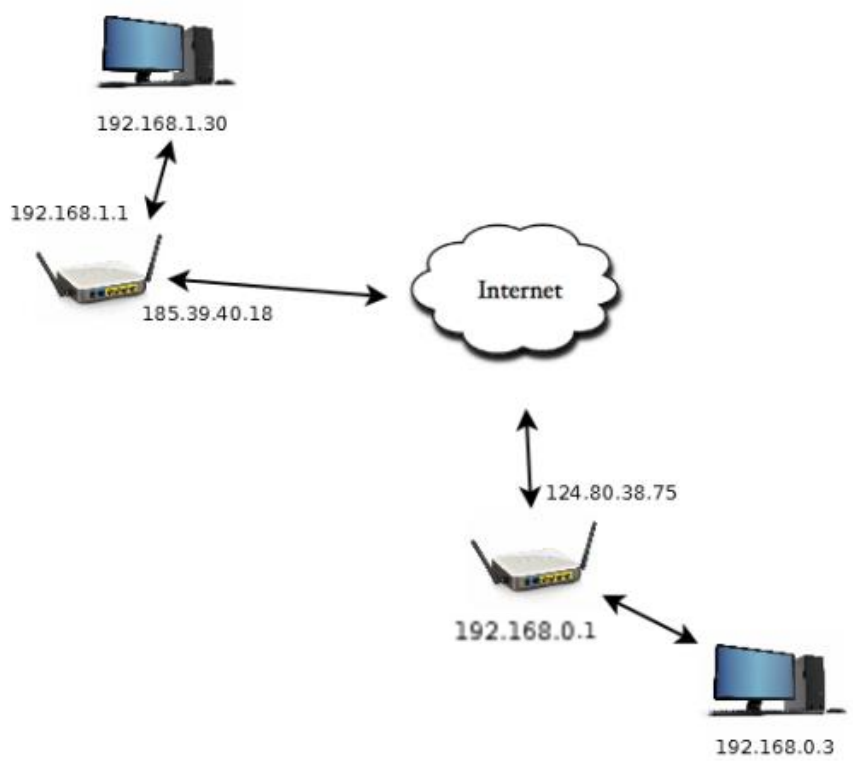
- Este enmascaramiento **proporciona un mayor nivel de seguridad** a la red privada cuando se conecta con la red pública.
- **Permite que el acceso a Internet de los múltiples hosts de la red local se haga con una única IP pública**, la de la puerta de enlace.



Protocolos TCP/IP: NAT

Ejemplo:

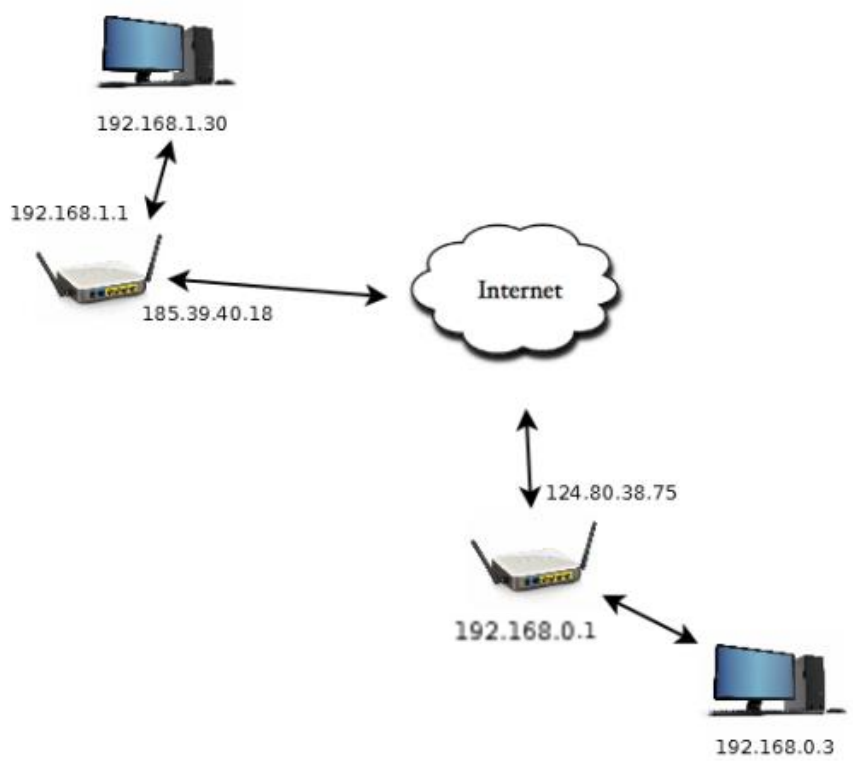
- El host 192.168.1.30 está conectado a Internet a través del router que tiene como IP privada 192.168.1.1 y como IP pública, la dirección 185.39.40.18.
- Cuando dicho host hace una petición a un servidor de Internet, por ejemplo, a la máquina que está en la otra LAN, con IP privada 192.168.0.3, la petición la envía al router de su LAN, mediante la IP privada 192.168.1.1
- El router origen se anota la IP privada del host que ha hecho la petición y la retransmite al servidor de Internet como si fuese para él mediante la IP pública 185.39.40.18 (NAT).



Protocolos TCP/IP: NAT

Ejemplo:

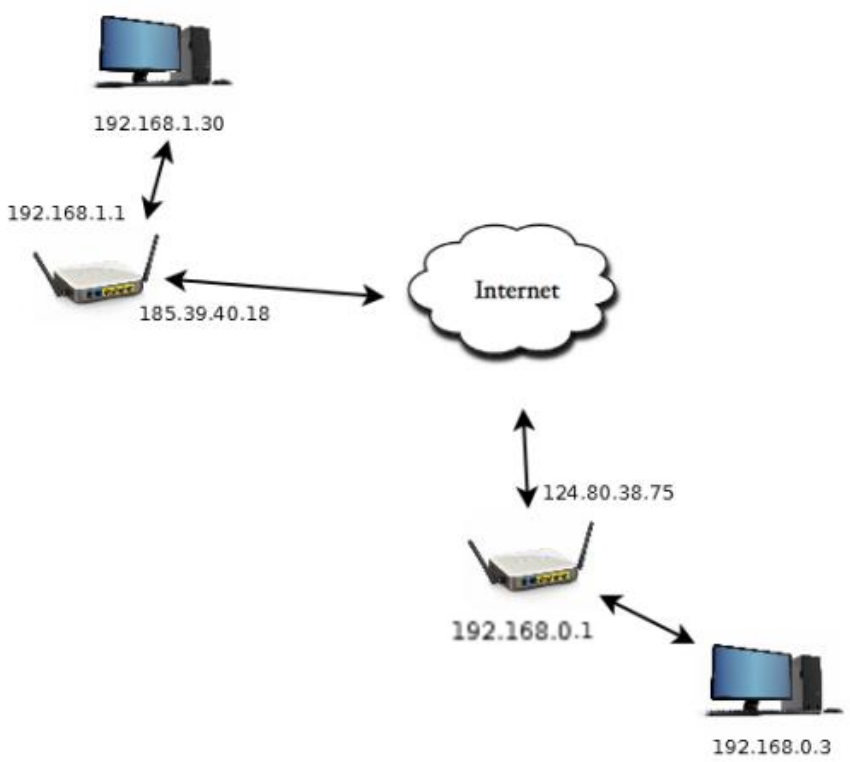
- El router de la LAN donde reside el servidor o host destino, recibe la petición mediante su IP pública 124.80.38.75
- Dicho router Identifica al host dentro de su LAN y le redirecciona el mensaje mediante su IP privada 192.168.0.3 (NAT).
- El mensaje llega al servidor o host destino y éste emite una respuesta que seguirá el camino inverso.



Protocolos TCP/IP: NAT

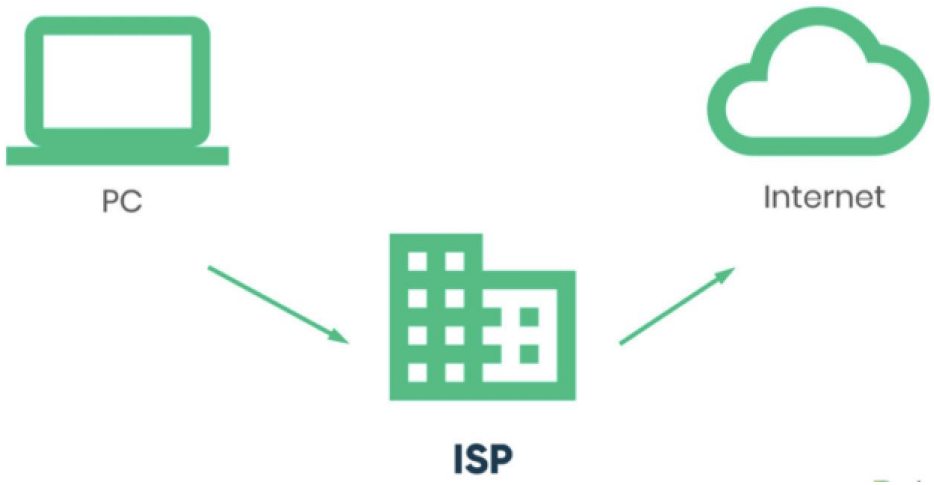
Ejemplo:

- El host destino envía la respuesta al router mediante su IP privada, 192.168.0.1
- El router destino se comunica con el router origen, en ambos casos mediante sus respectivas IP públicas.
- Cuando el router origen recibe la respuesta, la redirige hacia la dirección IP privada del host que había hecho la petición, 192.168.1.30
- Todo el proceso es transparente tanto para el host origen como para el servidor o host destino y, por supuesto, para el usuario.



Protocolos TCP/IP: Asignación de direcciones IP

- A escala mundial, hay distintos organismos que se encargan de gestionar la asignación de direcciones **IP públicas** a los proveedores de servicios de Internet (**ISP**).
- Éstos, a su vez, son los que asignan estas direcciones IP a las empresas o usuarios que contratan sus servicios.

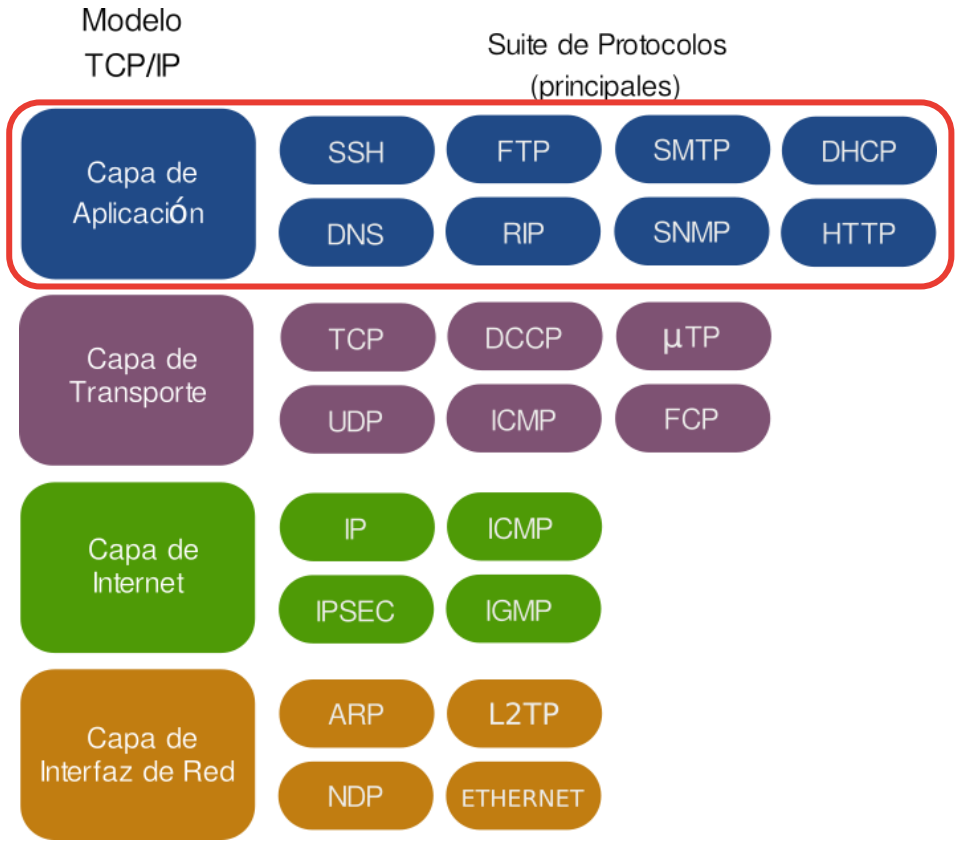


Protocolos TCP/IP: Asignación de direcciones IP

- Cuando se contrata una conexión a Internet, se contrata también la asignación de una IP pública, por defecto, **una IP pública dinámica**.
- Si necesitas disponer de **una IP pública estática o fija**, para ofrecer un servicio en Internet, tienes que contratarla de forma específica a través del ISP (como Movistar, Vodafone, Orange, Yoigo… y muchos más.).

Protocolos TCP/IP: Capa de aplicación

- Los protocolos de la capa de aplicación del modelo TCP/IP, **son una serie de servicios que facilitan la comunicación entre las aplicaciones que se ejecutan en esta capa** (correo, asignación de IP, transferencia de ficheros,…) **y la red**.
- Estos protocolos actúan como **interfaz entre las aplicaciones y la red**. Negocian con las redes aspectos como el formato de los datos, políticas se seguridad, etc.



Protocolos TCP/IP: Asignación de direcciones IP

- ¿Cómo se asignan las direcciones privadas a los hosts de una LAN?
- Los **mecanismos de asignación** son:
  - **Asignación dinámica:** cuando un dispositivo arranca y se conecta a una LAN, un servicio le asigna una dirección IP privada, que no esté en uso en ese momento, mediante una **asignación automática** (DHCP) . La dirección IP privada asignada puede ser diferente cada vez que se produzca la asignación.

Protocolos TCP/IP: Asignación de direcciones IP

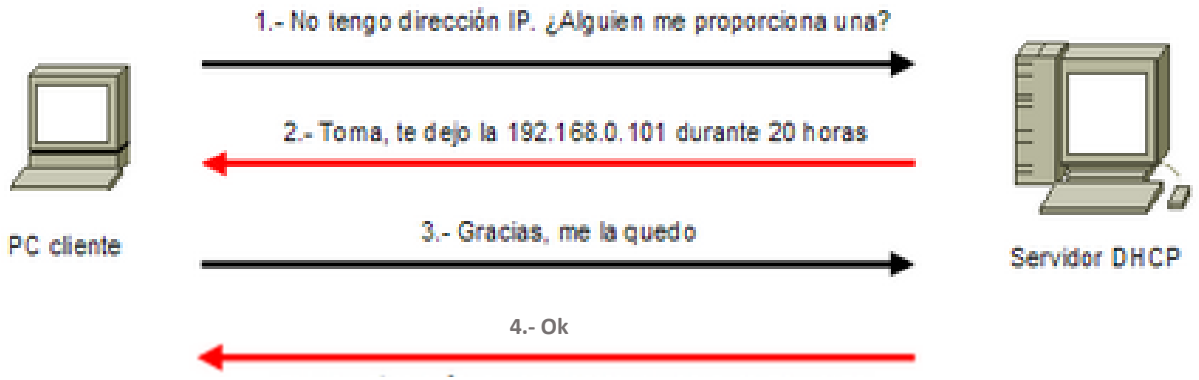
- **Asignación estática:** cuando un dispositivo de la red se configura para tener una dirección IP privada permanente. El uso de direcciones estáticas es conveniente cuando tenemos dispositivos que utilizamos como recursos compartidos en la red. Por ejemplo, un servidor, un disco compartido en un ordenador, una impresora en red, etc. Será necesario que tengan siempre la misma dirección para no tener que configurarlo de nuevo cada vez que queremos utilizarlo. En este caso, **la asignación puede ser manual o automática** (DHCP).

Protocolos TCP/IP: Servicio DHCP

- Uno de los servicios o protocolos de la capa de aplicación se llama **DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)**.
- Sirve para administrar automáticamente la **asignación de IPs**.
- Cuando un dispositivo o interfaz de red se configura, se puede elegir entre obtener una IP mediante DHCP o bien asignarla manualmente.
- En la imagen se ve la configuración que ofrece Windows.

Protocolos TCP/IP: Servicio DHCP

- **Funcionamiento básico**:
  - Cuando un host se conecta a una red, envía un paquete de tipo broadcast (difusión amplia a toda la red), el cual es recibido por el servidor (o servidores) DHCP que haya en la red.
  - El servidor DHCP contesta al host mandándole una IP disponible. Cuando el cliente recibe la IP asignada, envía un mensaje de aceptación al DHCP; que, a su vez, devuelve un mensaje de confirmación.

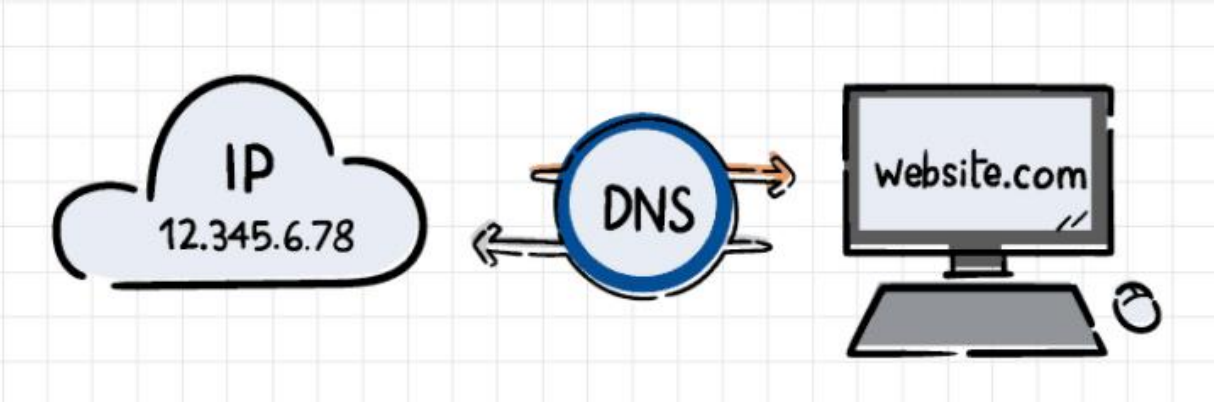


Protocolos TCP/IP: Servicio DNS

- Como ya hemos visto, el direccionamiento TCP/IP se realiza mediante números (IPs, máscaras, tramas, etc.), e internamente, a bajo nivel, todo funciona en binario.
- Sin embargo, a las personas nos resulta complicado trabajar con números. Es un poco menos complicado si "traducimos" los números del sistema binario al decimal, pero sigue siendo complicado en general.

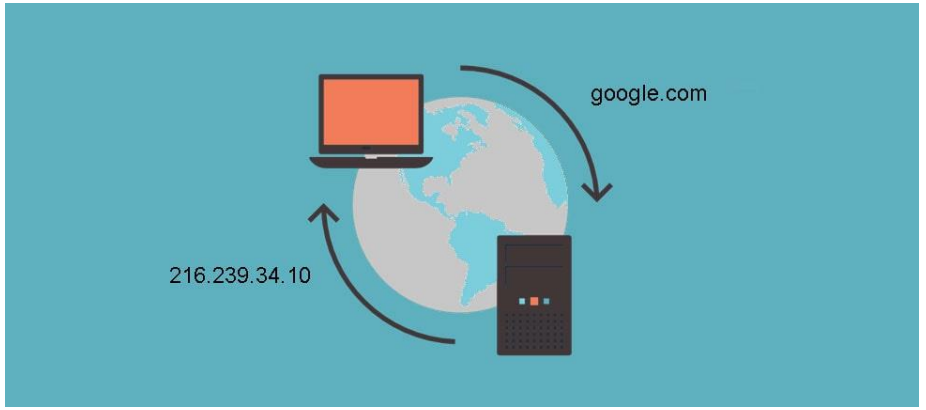
Protocolos TCP/IP: Servicio DNS

- Por este motivo, las autoridades que gestionan el funcionamiento básico de Internet acordaron establecer un **sistema de nombres** para todos los nodos conectados a Internet.
- De este modo **cualquier host público**, puede ser **fácilmente asociado e identificado con un nombre**.



Protocolos TCP/IP: Servicio DNS

- **DNS (Domain Name System) se encarga de asociar o traducir nombres en direcciones IP**.
- El servicio DNS se suele proporcionar por servidores de uso público, o a través del ISP.
- El servicio DNS no está centralizado en un fichero ni servidor concreto, sino que es proporcionado por un conjunto de servidores que siguen una estructura jerárquica.

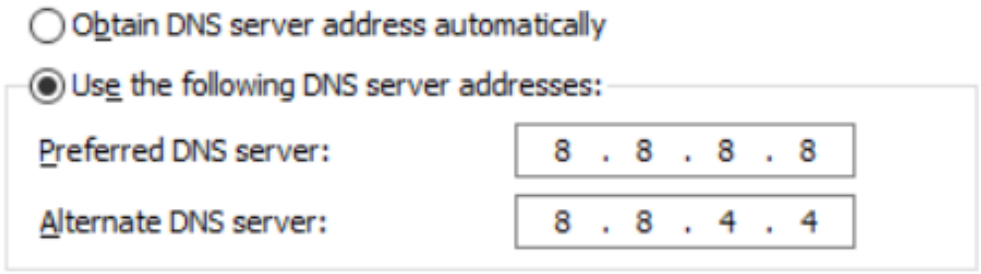


Protocolos TCP/IP: Servicio DNS

- Un **dominio** permite estructurar los nombres de **hosts que pertenecen a la misma organización y/o clasificación**, de modo que sea posible identificarlos o memorizarlos con mayor facilidad.
- Para identificar a cada host, se utiliza el nombre del host y el nombre del dominio público.
- Un nombre de dominio **se representa mediante una etiqueta texto separada por puntos**.
- Cada etiqueta se asocia a un **nivel distinto en la jerarquía de nombres de dominio**.
- Por ejemplo:
  - **florida.es** → **biblioteca.florida.es** **secretariaonline.florida.es** **...**
  - **floridauniversitaria.es** → **sugerencias.floridauniversitaria.es** **...**

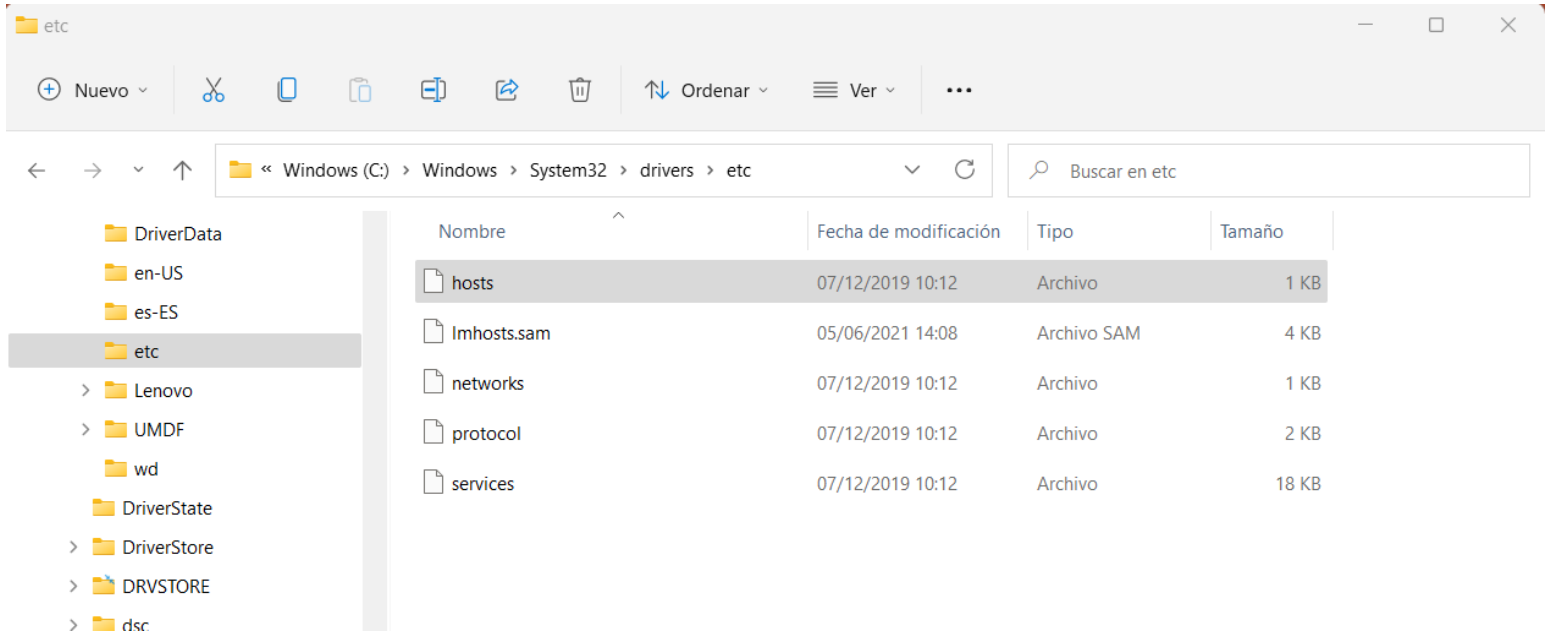
Protocolos TCP/IP: Servicio DNS

- Cualquier host que se comunique con otros a través de Internet tiene un servidor DNS configurado. De hecho, lo más frecuente es tener dos servidores, uno primario y otro secundario por si falla el primero.
- Las direcciones de estos servidores DNS se pueden especificar también manualmente o bien de manera automática mediante el servicio DHCP.



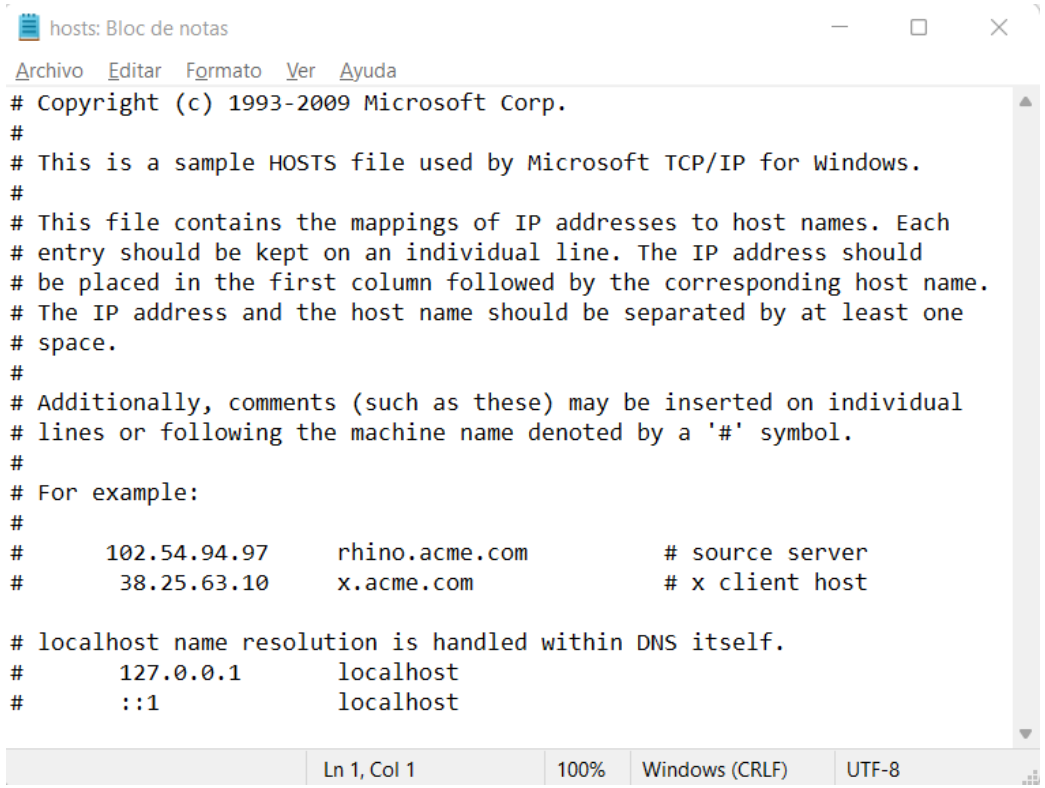
Protocolos TCP/IP: Servicio DNS

- A modo de DNS local, es habitual utilizar los llamados **ficheros de hosts** que residen y se administran de forma privada en cada dispositivo.



Protocolos TCP/IP: Servicio DNS

- Funciona como una especie de DNS privado y particular. Mediante dos columnas en el fichero, se permite asociar nombres de hosts con direcciones IP directamente.
- A nivel de S.O., en ocasiones, se puede configurar qué es prioritario a la hora de traducir un nombre, el fichero hosts o el DNS público.



Protocolos TCP/IP: Servicio DNS

- Cuando desde un navegador web se introduce un nombre, por ejemplo, www.floridaoberta.com, el SO intenta averiguar la dirección IP pública asociada a este nombre.
- Si el SO está configurado para buscar de forma prioritaria a través del fichero hosts del dispositivo y si hay una entrada que nos resuelve la IP del nombre introducido, esa es la IP a la que conectará el dispositivo.
- Si no fuera así… La consulta será redireccionada a los servidores DNS que el host tenga asignados para traducir el nombre en una dirección IP. La respuesta de esos servidores será la IP a la que conectará el dispositivo.

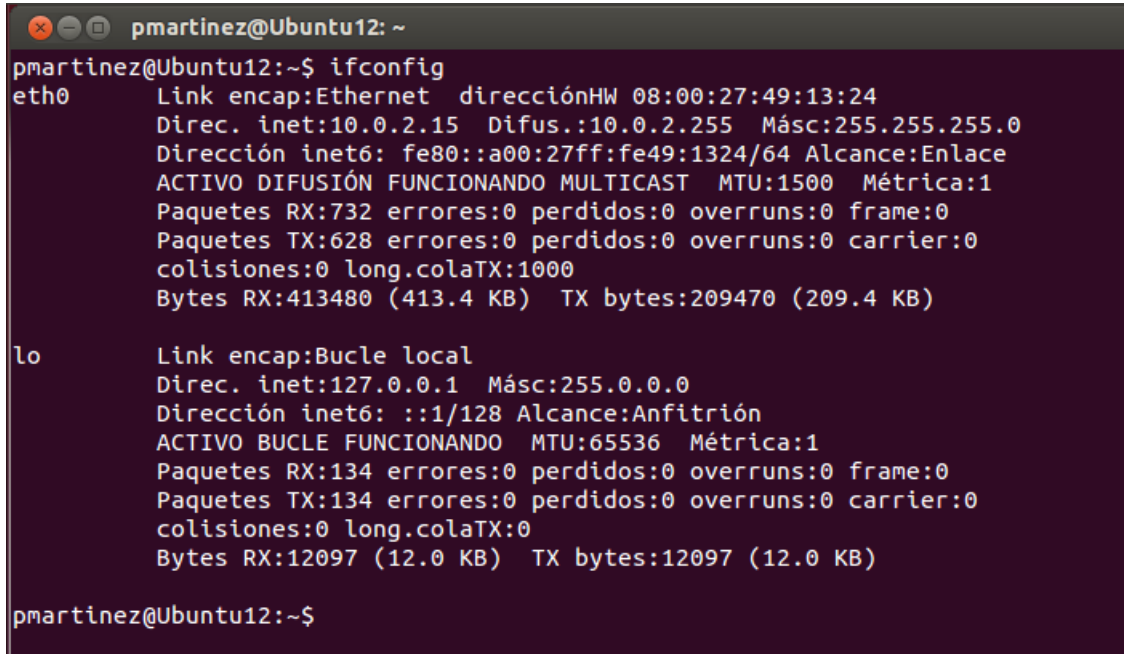
Utilidades TCP/IP: Configuración de la interfaz de red

- Podemos consultar los valores de configuración TCP/IP de cada interfaz de red de nuestro host:
  - **Linux**:
    - Mediante **comandos**:

$ ifconfig

$ ip addr show

- eth0 → **interfaz de red**
- direcciónHW → **MAC**
- Direc. inet → **IPv4**
- Difus. → **IP de broadcast**
- Masc → **máscara de red**
- Direc. Inet6 → **IPv6**
- **…**



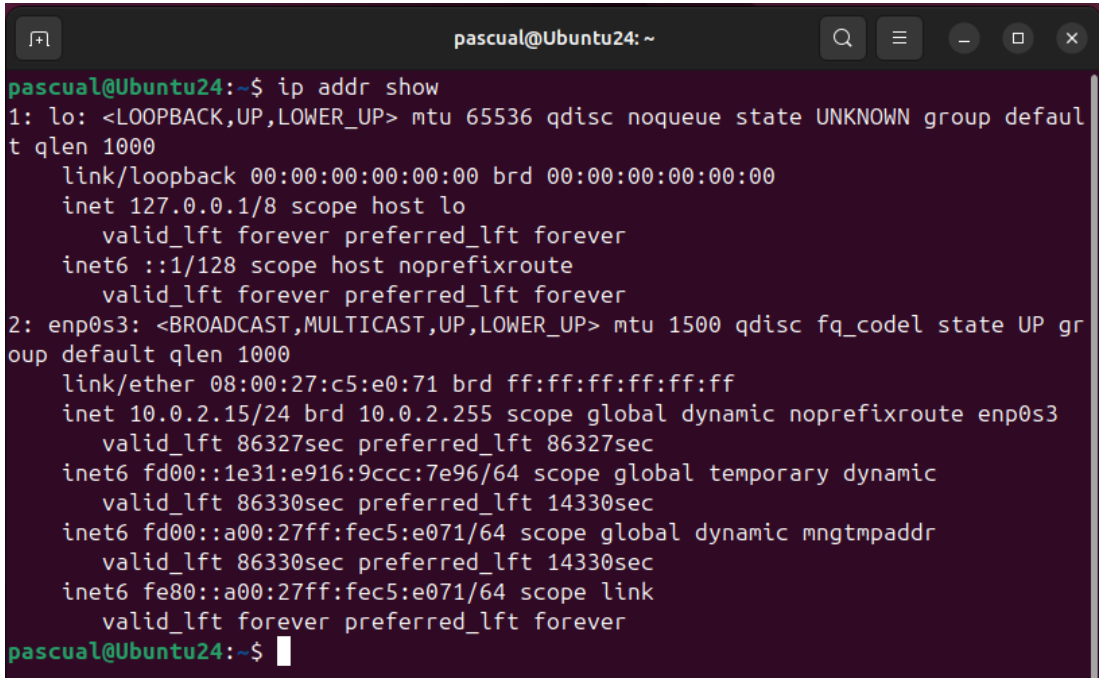
Utilidades TCP/IP: Configuración de la interfaz de red

- Podemos consultar los valores de configuración TCP/IP de cada interfaz de red de nuestro host:
  - **Linux**:
    - Mediante **comandos**:

$ ifconfig

$ ip addr show

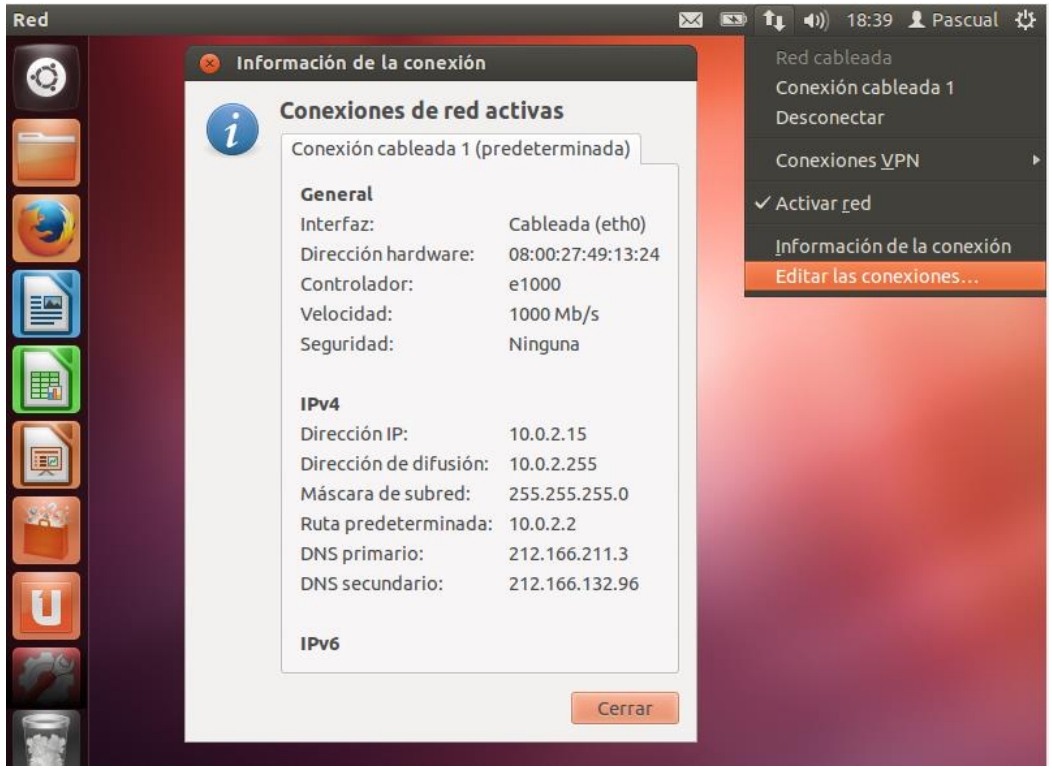
- enp0s3 → **interfaz de red**
- Link/ether → **MAC**
- inet → **IPv4**
- brd → **IP de broadcast**
- CIDR → **máscara de red**
- inet6 → **IPv6**
- **…**



Utilidades TCP/IP: Configuración de la interfaz de red

- **Linux**:
  - En la interfaz gráfica, podemos acceder mediante el icono de gestión de red:

Versiones anteriores



Utilidades TCP/IP: Configuración de la interfaz de red

- **Linux**:
  - En la interfaz gráfica, podemos acceder mediante el icono de gestión de red:

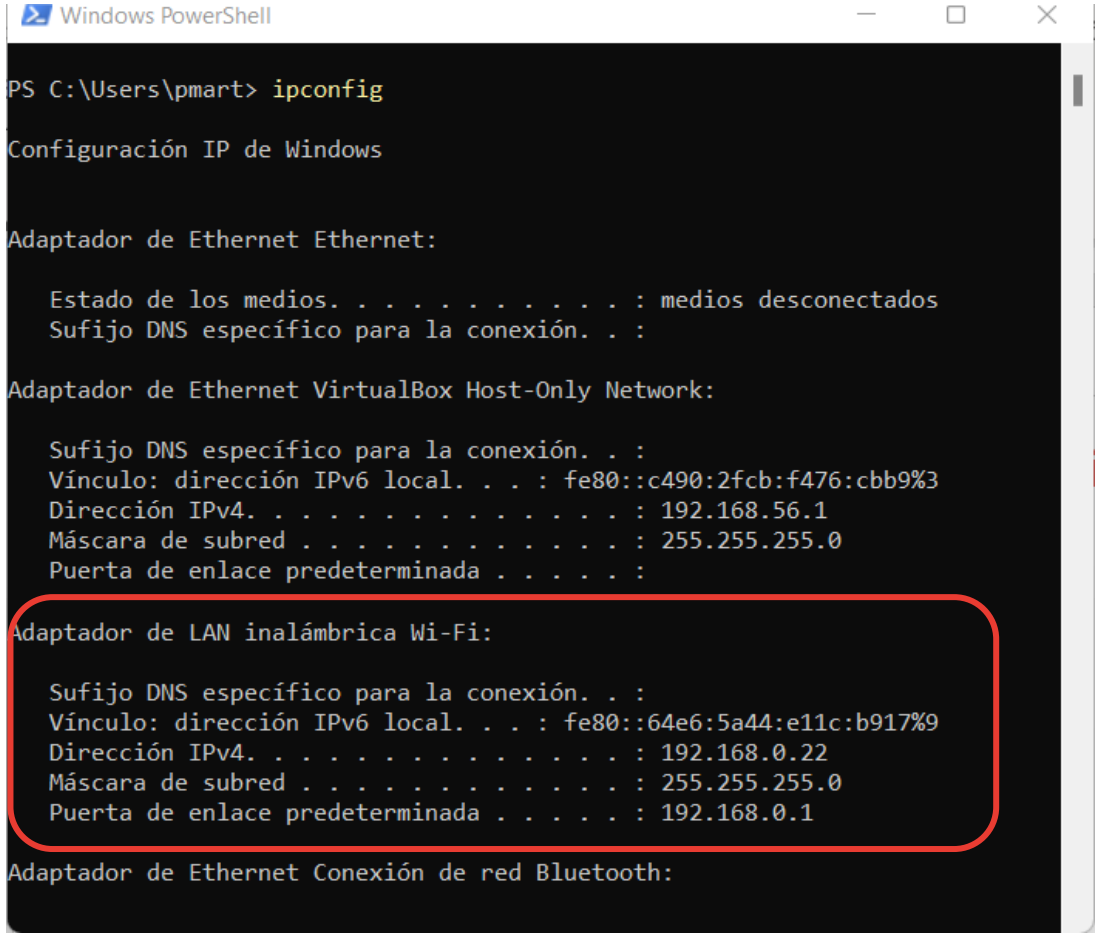
Ubuntu 24

Utilidades TCP/IP: Configuración de la interfaz de red

- **Windows**:
  - Mediante **comandos**:

    c:\> ipconfig

    ** (posibilidad de usar la opción "/all" para ampliar la información)



Utilidades TCP/IP: Configuración de la interfaz de red

- **Windows**:
  - Usando la interfaz gráfica, podemos acceder mediante las propiedades del adaptador o interfaz de red.

Utilidades TCP/IP: Reiniciar interfaz de red

- Cada vez que se realiza un cambio en la configuración de red, puede resultar conveniente reiniciar la interfaz o adaptador de red para que el sistema actualice la nueva configuración.
  - **Windows**:
    - Mediante **comandos**:
      - **Consulta de interfaces:**

        c:\> netsh interface show interface
      - **Deshabilitar interfaz:**

        c:\> netsh interface set interface «Nombre de adaptador de red» admin=disable
      - **Habilitar interfaz :**

        c:\> netsh interface set interface «Nombre de adaptador de red» admin=enable
    - Si usamos la **interfaz gráfica**, podemos hacerlo mediante la configuración de red e Internet.

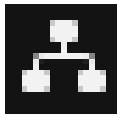
Utilidades TCP/IP: Reiniciar interfaz de red

- **Linux**:
  - Mediante **comandos**:
    - Deshabilitando y volviendo a habilitar la interfaz (eth0)

      $ ifdown eth0 // $ ifup eth0
    - O bien:

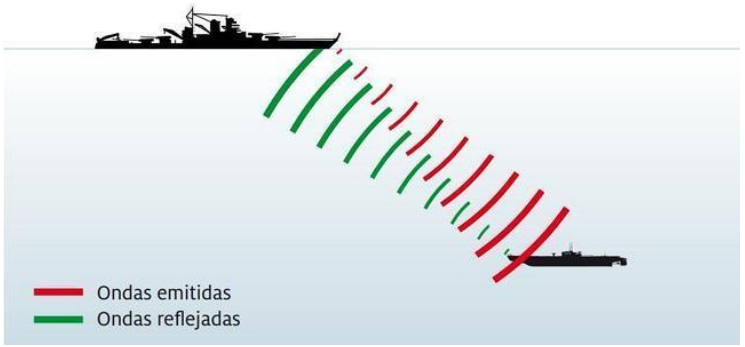
      $ ifconfig eth0 down // $ ifconfig eth0 up
    - O bien:

      $ ip link set eth0 down // $ ip link set eth0 up
  - Si usamos la **interfaz gráfica**, podemos hacerlo mediante el icono de gestión de red.



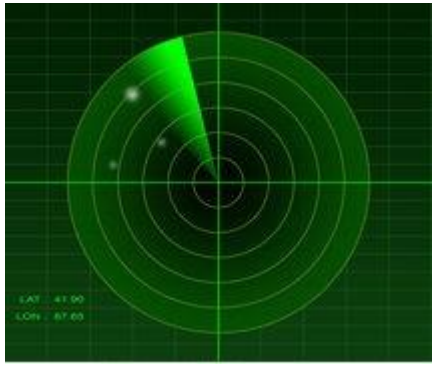
Utilidades TCP/IP: Ping

- El comando **ping** nos permite comprobar la **conectividad entre nuestro host y el host destino que se especifique en el comando**.
- La sintaxis básica es similar en cualquier plataforma: **ping host_destino.**
- En **host_destino** indicaremos la **IP o nombre** del host destino (si ponemos el nombre del host, un servicio DNS tendrá que resolverlo previamente y obtener una IP).



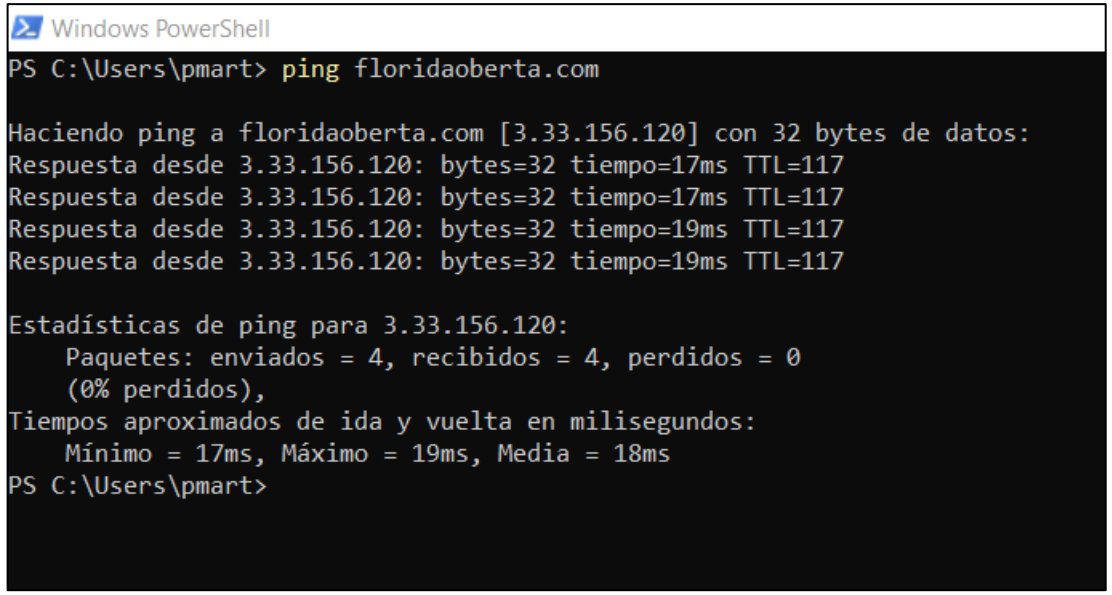
Utilidades TCP/IP: Ping

- Al ejecutar este comando se envían varios paquetes al host destino indicado.
- Si los paquetes llegan al destino, éste nos responderá y significa que hay conectividad. **Ambas máquinas se pueden comunicar,** pero si se "pierden los paquetes por el camino" y no hay respuesta, significa que no hay conectividad entre ambos hosts.
- En caso de que haya conectividad, este comando también nos muestra el tiempo de ida y vuelta de cada paquete y una serie de datos estadísticos.



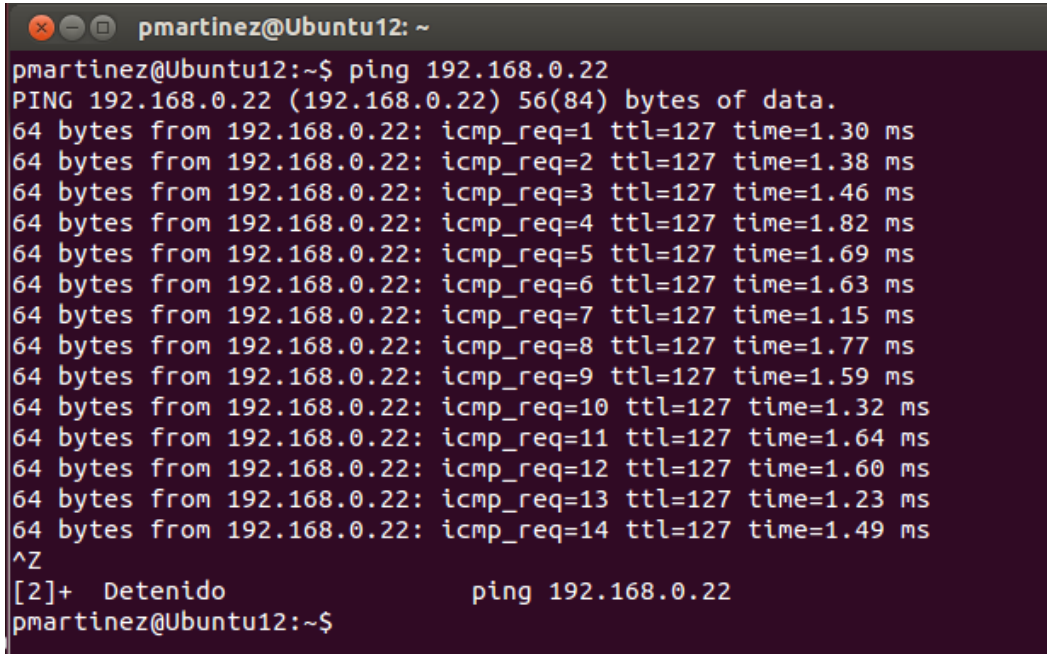
Utilidades TCP/IP: Ping

- El origen del término parece que está en el sónar de navegación marina, que se usan la ecolocalización para detectar barcos u otros objetivos u obstáculos, emitiendo una señal sonora que, si encuentra algo, rebota y vuelve.



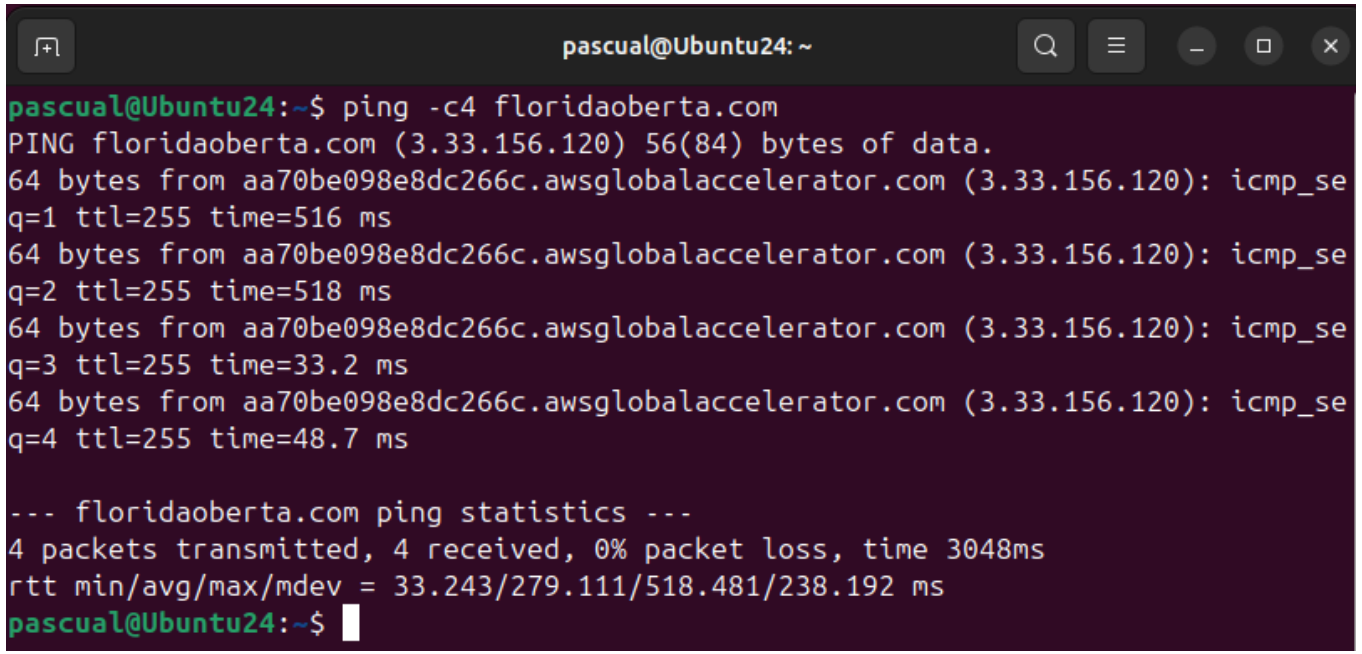
Utilidades TCP/IP: Ping

- El comando ping en Linux envía paquetes de forma indefinida, hasta que se fuerza la finalización del proceso.



Utilidades TCP/IP: Ping

- Hay una opción del comando ping, "-**cN**", siendo N el número de paquetes que queremos enviar, que nos permite acotar la ejecución.



Utilidades TCP/IP: Detalle de enrutado

- Podemos ver la ruta que sigue un paquete hasta llegar a su destino:
  - **Windows**

    $ tracert host

Windows PowerShell

```
PS C:\Users\pmart> tracert www.floridaoberta.com

Traza a la dirección www.floridaoberta.com [3.33.156.120]
sobre un máximo de 30 saltos:

  1     2 ms     1 ms     4 ms  192.168.0.1
  2    73 ms    15 ms    20 ms  10.24.126.1
  3    14 ms    13 ms    13 ms  10.80.9.69
  4     *        *       13 ms  172.29.164.5
  5     *        *        *     Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
  6    16 ms    18 ms    27 ms  99.83.88.4
  7    32 ms    17 ms    30 ms  52.93.96.193
  8    16 ms    17 ms    18 ms  52.93.17.127
  9     *        *        *     Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 10    20 ms    18 ms    17 ms  52.93.133.169
 11     *        *        *     Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 12    25 ms    26 ms    23 ms  52.93.93.82
 13    17 ms    19 ms    17 ms  aa70be098e8dc266c.awsglobalaccelerator.com [3.33.156.120]

Traza completa.
PS C:\Users\pmart>
```