



2022

2023



Módulo: Despliegue de Aplicaciones Web



Unidad de Trabajo: 0

Introducción a los servicios en red



Contenido de la unidad

1	Introducción	3
2	Direccionamiento	3
2.1	Protocolo IPv4	3
2.1.1	Dirección IPv4	3
2.1.2	Máscara de red	4
2.1.3	Puerta de enlace	5
3	Servicios de red, protocolos y puertos	5
4	Servicio DHCP	7
4.1	Instalación de servidores de configuración de parámetros de red	7
4.2	Preparación del servicio para asignar configuraciones básicas de red	7
4.3	Configuración de asignaciones estáticas	9
5	Preparación del entorno de trabajo	9
6	Para saber más.	10
6.1	Dirección IP	10
6.1.1	Qué es y cómo funciona la dirección IP	10
6.1.2	Para qué sirve la dirección IP	10
6.1.3	Tipos de direcciones IP	10
6.1.4	Clases de direcciones IP y sus rangos	10
6.1.5	Cómo saber mi dirección IP	11
6.2	NAT. Qué es y para qué sirve	11

1 Introducción

La informática es una ciencia en la que se producen cambios con vertiginosa rapidez. Esto se puede observar tanto en la evolución del hardware en los últimos años que, además de aumentar sus prestaciones a gran velocidad, se ha miniaturizado, como en el software que cada día nos permite realizar tareas que antes consumían una gran cantidad de recursos intelectuales, automatizando prácticamente todos y cada uno de los aspectos de la vida cotidiana.

En la actualidad, las aplicaciones web están en gran auge, tanto a nivel web como en aplicaciones móviles. Por ello, la importancia de este módulo para entender como implementar una aplicación web desde sus cimientos hasta el despliegue completo de la misma. **El objetivo de cualquier programador web es la publicación de la aplicación desarrollada.**





Para comenzar, cualquier tema en cualquier aspecto de la vida necesita de unos cimientos, y esa máxima se ha aplicado a los contenidos del presente módulo. Por ello, se comenzará por explicar los **servicios de red que intervienen en el despliegue de una aplicación web**. Posteriormente se seguirá por las **aplicaciones que son vitales para desplegar la aplicación** (por ejemplo: FTP) y continuaremos con una breve explicación de las **arquitecturas web que existen en el mercado**. Llegado al ecuador del módulo, es momento de explicar cómo **administrar un servidor web** y posteriormente, cómo **desplegar una aplicación web en un servidor de aplicaciones**. Finalmente, terminaremos con un tema no menos importante, como es la **documentación y el sistema de control de versiones**.

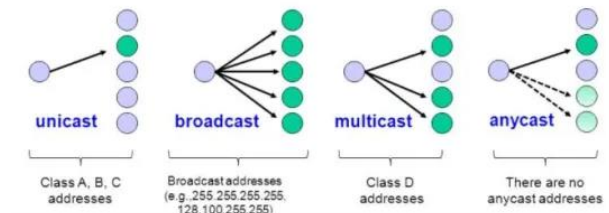
Una aplicación web necesita de servicios de red para poder funcionar de forma correcta y coherente. Estos servicios son el **servicio DHCP**, **DNS** y el **servicio de directorio LDAP**. Estos servicios los veremos más adelante, pues antes de poder usar cualquier servicio, deberemos tener configurada correctamente la red del equipo.

2 Direccionamiento

El direccionamiento es una función propia de los protocolos de la capa de red/Internet que permite la identificación y transmisión de información entre nodos, tanto si están en la misma red como si están en redes diferentes. Es importante dominar este concepto, así como los términos asociados, pues la configuración y el mantenimiento de un servidor parten de esta base.

Existen los siguientes tipos de direccionamiento:

-  **Unicast:** Identifica una interfaz de un único nodo.
-  **Multicast:** Identifica un grupo de interfaces que, generalmente, pertenecen a diferentes nodos. Cuando un paquete se envía a una dirección multicast, va dirigido a todos los nodos que pertenecen a la misma.
-  **Broadcast:** Identifica al grupo formado por todas las interfaces de los nodos conectados a la red, permitiendo envíos de información a todos ellos con un único mensaje simultáneamente y sin necesidad de emitir el mismo mensaje nodo por nodo.
-  **Anycast:** Identifica un grupo de interfaces que, generalmente, pertenecen a diferentes nodos. Cuando un paquete se envía a una dirección anycast, va dirigido al nodo miembro del grupo anycast que esté físicamente más cerca del remitente.

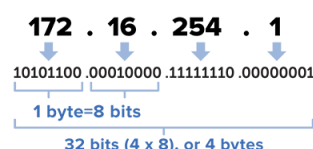


2.1 Protocolo IPv4

IPv4 (Protocolo de Internet versión 4) es la cuarta revisión del **Protocolo de Internet (IP)** que se usa para identificar dispositivos en una red a través de un sistema de direccionamiento. Es el protocolo más utilizado para conectar dispositivos. Todos los servicios que se describirán a lo largo de este módulo soportan IPv4.

2.1.1 Dirección IPv4

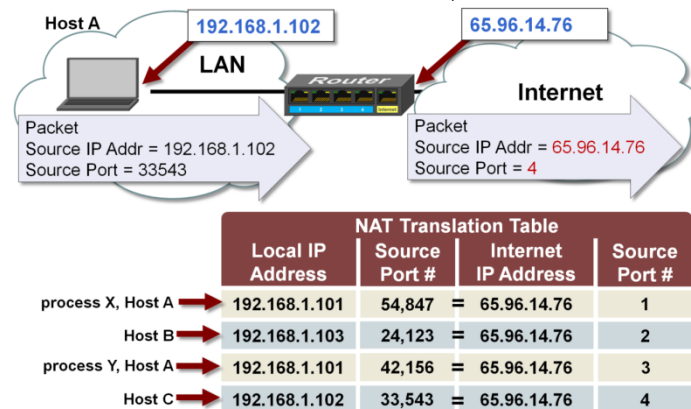
Una dirección IPv4 es un conjunto de 4 octetos (32 bits) separados por puntos (.), que ofrecen un espacio de direccionamiento de 2^{32} posibles valores. Cada octeto puede tomar valores comprendidos entre 0 y 255, aunque también tienen su correspondiente representación en formato binario:



Estas direcciones se asignan a las interfaces de red de los diferentes nodos y se puede incluso asignar más de una dirección a la misma interfaz. Gracias a esta asignación, los nodos pueden identificarse y se permite la comunicación entre ellos. Cada **dirección** se utiliza en el nivel de red del modelo TCP IP y podrá ser **fija** (establecida manualmente) o **dinámica** (obtenida a partir de un servidor DHCP). De los tipos de direccionamiento descritos anteriormente. **IPv4 únicamente puede emplear unicast, multicast o broadcast**. Además, cada dirección, puede clasificarse según su ámbito en:

- Privada:** Es la que tiene un nodo dentro de una red de área local y únicamente es visible desde esa misma red. Para acceder a un servicio ofrecido por un nodo desde otro nodo que resida en la misma red local, bastará con que este último conozca su dirección IP privada. Un ejemplo típico de uso de estas direcciones para acceder a un servicio es el acceso a la página web de configuración de un router doméstico, que generalmente se realiza a través de la URL <http://192.168.1.1>. En realidad, cualquier dispositivo (smartphone, smartTV, tablet, ordenador portátil...) que se conecta a una red doméstica o corporativa (independientemente de que el tipo de conexión sea cableada o inalámbrica) dispondrá de una dirección privada.
- Pública:** Tiene conexión directa a Internet y es la dirección que realmente es visible desde dicha red. Ejemplos de este tipo de dirección son la que toma un equipo que se conecta directamente a Internet a través de un módem, el router en la interfaz que conecta con el operador, un smartphone conectado por 4G-5G...

Para que un nodo que reside en una red local A pueda acceder a un servidor que está en otra red local B perteneciente a una organización diferente y para la que no hay forma de encaminar internamente los paquetes, será necesario conocer la dirección IP pública tras la que se encuentra dicho nodo. Generalmente, en esta comunicación se hace uso de **NAT**.



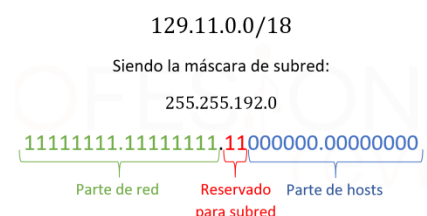
IMPORTANTE: La dirección IP pública de un dispositivo no puede conocerse desde la configuración del mismo equipo, pues no depende de ninguno de sus parámetros de conexión. Para conocer la IP pública, puedes hacer uso de páginas web como <https://www.cual-es-mi-ip.net>

2.1.2 Máscara de red

Dentro de cada dirección IPv4 hay una porción de los bits de orden superior que representa la dirección de la red en la que se encuentra.

Importante: todos los nodos de la red tienen los mismos valores en esa porción de bits

El número de bits que se toman para identificar la parte de red viene determinado por la **máscara de red/subred** que, al igual que la dirección IP, es un conjunto de 4 octetos (32 bits) separados por puntos. No obstante, las máscaras no pueden tomar todo el rango de valores posible, y se permite únicamente un conjunto contiguo de bits a 1 que representa la porción de red y a continuación otro conjunto contiguo de bits a 0 que representa la porción de hosts. Las máscaras también pueden representarse en notación CIDR mediante /N, donde N es el número de bits activos (1) de la máscara. Originalmente, las direcciones formaban parte de **redes classfull** en las que no se declaraban las máscaras de red de forma expresa. Eso era porque las direcciones IP estaban clasificadas en clases que tenían asociada una máscara de red implícita, por lo que no era necesario definirla (los dispositivos de red analizaban los primeros bits de la dirección IP para saber a la clase a la que pertenecía y, por tanto, la máscara correspondiente). Sin embargo, hoy en día las direcciones forman parte de **redes classless** y las direcciones IP deben definirse junto con su máscara de red/subred.



El proceso mediante el cual se incrementa el número de bits a 1 de la máscara por encima de los valores predeterminados se conoce como **subnetting**, y permite dividir la red en redes más pequeñas que albergan un número menor de hosts. El proceso inverso que reduce el número de bits a 1 de la máscara por debajo de los valores predeterminados se conoce como **supernetting**, y permite unificar varias redes en otras que pueden albergar más hosts.

Gracias a VLSM (Variable Length Subnet Mask), es posible dividir una red en subredes aplicando una máscara y continuar dividiendo esas subredes de forma recursiva en redes más pequeñas aumentando de nuevo el número de bits de la porción de red.

2.1.3 Puerta de enlace

Cuando un nodo quiere comunicarse con otro, comprueba si, tanto él, como el nodo destino, están en la misma red. Esto lo hace obteniendo ambas redes mediante operaciones AND entre las IP y la máscara del nodo origen, y finalmente realizando la comparación bit a bit de ambas redes.

En caso de que ambas redes sean iguales, las comunicaciones se llevan a cabo sin problemas, sin embargo, si el recurso al que se quiere acceder no está en la misma red, se hace necesario usar algún elemento que, siendo accesible, reenvíe los paquetes IP que no coinciden con ninguna ruta de la tabla de enrutamiento al destino. Generalmente, ese elemento es un router que dispone de una dirección IP privada en el rango válido de nuestra red local y que se considera como puerta de enlace para el equipo por ser una dirección alcanzable (de la misma forma que se podía alcanzar un equipo en la misma red) y que permite acceder a otras redes.

A menudo, el término "**puerta de enlace**" aparece como "**puerta de enlace predeterminada**", "**puerta de acceso**" o "**Gateway**".

3 Servicios de red, protocolos y puertos

Se denomina "**servicio de red**", al conjunto de recursos y procesos que buscan satisfacer las necesidades que los clientes demandan a través de la red.

La implantación de estos servicios reporta un elevado número de ventajas (permiten un uso más eficiente de los recursos, mejoran la productividad en los procesos, facilitan tareas de configuración...).

Generalmente, los servicios de red se implantan en **arquitecturas cliente-servidor**, lo cual favorece su consumo por parte de los clientes. Los nodos que alojan y ofrecen estos servicios se denominan **servidores**. Sin embargo, en algunos casos el servicio se encuentra distribuido entre varios nodos que cooperan entre sí (arquitecturas P2P), descentralizándose de esta manera el papel del servidor, que pasa a residir en este caso en todos y cada uno de los pares.

Los servicios de red pueden residir en equipos con sistemas operativos diseñados especialmente para comportarse como servidores (SOLARIS, Ubuntu Server, Microsoft Windows Server...), aunque también pueden alojarse sobre equipos con sistemas operativos cliente (Ubuntu Desktop, MacOS, Microsoft Windows 10,...)

Algunos de estos sistemas operativos ya tienen instalado por defecto el servicio, el cual puede estar deshabilitado, u ofrecen la posibilidad de instalarlo de forma fácil desde sus propias fuentes. En otros casos, es necesario instalar el software necesario desde fuentes externas al equipo que, ocasionalmente, es de terceros. De todos modos, para que un equipo pueda actuar como servidor es necesario que disponga del software y el hardware necesario para prestar el servicio concreto, pues no todos los servicios precisan de los mismos requisitos.

Todo servicio de red necesita de una serie de protocolos que rijan cómo se ofrecerá el servicio.

En la siguiente tabla se muestra un listado de algunos de los servicios más comunes y los protocolos de la capa de aplicación del modelo TCP/IP asociados:

Servicio	Protocolo
Servicios de administración y configuración de sistemas	DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol o Protocolo de configuración dinámica de Host). Es un protocolo de red que permite que los clientes de una red obtengan los parámetros de configuración IP automáticamente
	DNS (Domain Name System o Sistemas de nombres de dominio). Es un protocolo empleado en la traducción de nombres de equipos y recursos a direcciones IP y viceversa.
Servicios de publicación de información en la web	HTTP (Hypertext Transfer Protocol o Protocolo de transferencia de hipertexto). Es un protocolo de comunicación empleado para la transmisión de documentos hipermedia, como HTML.

Servicio	Protocolo
Servicios de acceso remoto	Telnet (Telecommunication Network). Es el protocolo empleado para hacer conexiones remotas no cifradas y cuyo programa cliente toma el mismo nombre.
	SSH (Secure Shell o Shell segura). Es el protocolo empleado para hacer conexiones remotas cifradas y cuyo programa cliente toma el mismo nombre.
Servicios de transferencia de ficheros	FTP (File Transfer Protocol o Protocolo de transferencia de ficheros). Es el protocolo empleado para transferir ficheros a través de la red.
	TFTP (Trivial File Transfer Protocol o Protocolo simple de transferencia de ficheros). Es el protocolo empleado para transferir ficheros de pequeño tamaño a través de la red sin autenticar al usuario.
Servicios de impresión, comparación de archivos y sistemas de ficheros en red	NFS (Network File System o Sistema de archivos en red). Protocolo que permite que hosts remotos monten sistemas de ficheros sobre la red e interactúen con ellos como si estuvieran montados localmente. Incluido por defecto en la mayoría de los sistemas UNIX/LINUX.
	SMB (Server Message Block). Se emplea para interconectar equipos Microsoft Windows y compartir archivos e impresoras entre ellos. SAMBA es la implementación de código abierto del protocolo SMB.

La capa de transporte del modelo TCP/IP, se ocupa de identificar el proceso o servicio del nodo destinatario que recibirá los datos lo cual permite que múltiples servicios estén ejecutándose de forma simultánea en el equipo servidor. Esto se consigue gracias al **puerto**, que es un número que permite identificar el servicio destinatario del paquete recibido.

Aunque en cada protocolo se definen los puertos en los que por defecto el servicio debe escuchar peticiones, estos normalmente se pueden modificar. Para ello, se debe tomar precaución de no elegir ningún puerto que esté siendo utilizado por otro servicio, pues de lo contrario uno de los dos no se iniciará. Por último, que no menos importante, hay que asegurarse de que los clientes conocen el nuevo puerto de escucha, pues de lo contrario no podrán acceder al servicio.

A nivel de la capa Internet, algunos servicios trabajan únicamente con IPv4, aunque la mayor parte de ellos son compatibles tanto con IPv4 como con IPv6.

4 Servicio DHCP

En este apartado se explicarán los procedimientos para la instalación y configuración del servicio de concesión de configuraciones de red (DHCP). Concretamente, se realizará una configuración de ejemplo usando el sistema operativo GNU/Linux Ubuntu 22.04 y el software servidor ISC.

Nota: No se profundizará mucho en este tipo de servicio, ya que se sale de los objetivos del módulo

4.1 Instalación de servidores de configuración de parámetros de red

El primer paso sería, como siempre, actualizar los repositorios de Linux localizados en el fichero `/etc/apt/sources.list`.

```
$ sudo apt update
```

Una vez recuperadas las versiones más actuales, se realiza una actualización de los paquetes con las versiones más recientes:

```
$ sudo apt upgrade
```

Seguidamente, se va a usar el software servidor DHCPD (Dynamic Host Configuratio Proccol Daemon) para proporcionar la configuración de red de aquellos equipos que lo soliciten. Para eso, se va a utilizar el paquete `isc-dhcp-server`, cuya instalación se ejecuta de la siguiente manera:

```
$ sudo apt install isc-dhcp-server
```

IMPORTANTE: Para poder instalar el servicio, el equipo servidor debe tener una configuración de red válida.

4.2 Preparación del servicio para asignar configuraciones básicas de red

Para la preparación y gestión del servicio DHCP se deben conocer, principalmente, dos ficheros:

- **/etc/default/isc-dhcp-server:** donde se guarda el valor de las interfaces físicas del servidor por donde se van a escuchar las peticiones de configuración de red de los clientes.
- **/etc/dhcp/dhcpd.conf:** fichero que guarda los parámetros de configuración que se van a repartir a los clientes. Contienen valores como rango de IP, máscaras y puertas de enlace, entre otros.

Los mensajes que se mandan del cliente al servidor tendrán un **puerto** de destino **67** y los del servidor al cliente tendrán un **puerto** destino **68**. Ambos casos son tipos de paquetes UDP.

En primer lugar, se va a especificar el nombre del adaptador de red que va a estar escuchando las peticiones de los clientes. Para eso se debe modificar el fichero `/etc/default/isc-dhcp-server`, especificando en la línea `INTERFACES` el nombre de la interfaz.

Véase un ejemplo: la siguiente captura muestra el contenido del fichero `/etc/default/isc-dhcp-server` de un servidor. En este caso, en la última línea, se puede comprobar que el nombre de la interfaz por donde se van a recibir las peticiones sería `enp0s3`.

```
GNU nano 4.8 /etc/default/isc-dhcp-server
# Defaults for isc-dhcp-server (sourced by /etc/init.d/isc-dhcp-server)

# Path to dhcpd's config file (default: /etc/dhcp/dhcpd.conf).
DHCPDv4_CONF=/etc/dhcp/dhcpd.conf
DHCPDv6_CONF=/etc/dhcp/dhcpd6.conf

# Path to dhcpd's PID file (default: /var/run/dhcpd.pid).
DHCPDv4_PID=/var/run/dhcpd.pid
DHCPDv6_PID=/var/run/dhcpd6.pid

# Additional options to start dhcpd with.
# Don't use options -cf or -pf here; use DHCPD_CONF/ DHCPD_PID instead
#OPTIONS=""

# On what interfaces should the DHCP server (dhcpd) serve DHCP requests?
# Separate multiple interfaces with spaces, e.g. "eth0 eth1".
INTERFACESv4="enp0s3"
INTERFACESv6="enp0s3"
```

Una vez configurado el fichero `/etc/default/isc-dhcp-server`, habría que modificar el fichero `/etc/dhcp/dhcpd.conf`. Este archivo está compuesto por una serie de sentencias que pueden ser de dos tipos:

1. **Parámetros.** Permiten asignar un valor a una opción del servicio. Su sintaxis admite dos maneras:
 - a. **Nombre_parámetro:** solo se escribiría el nombre del parámetro. Si se especifica, significará que está activo.
 - b. **Nombre_parámetro valor/es:** donde es necesario especificar un valor al parámetro.
2. **Declaraciones.** Conjuntos de parámetros agrupados entre {}. Dentro de una declaración también se pueden especificar nuevas declaraciones. La sintaxis quedaría de la siguiente manera:

```
Declaración {
    Parámetros;
    Declaración{};
}
```

Las declaraciones pueden ser de varios tipos, pero nosotros sólo nos vamos a centrar en los siguientes:

- a) **Subnet:** esta declaración indica la red bajo la cual van a recibir las configuraciones de red los clientes. De todos los parámetros, como mínimo, se debe encontrar el **parámetro range**, donde se especifica un rango de IP asignables a los equipos que la soliciten. La sintaxis sería:

```
subnet nombre_red netmask máscara_de_subred {
    range ip_inicio ip_fin;
    [parámetros;]
}
```

- b) **Host:** sirve para realizar reservas estáticas para algunos equipos, de manera que, cuando el servidor reciba una petición de una MAC específica, siempre se le asignará la misma IP. La sintaxis quedaría así:

```
host nombre_identificativo {
    [parámetros;]
    hardware Ethernet dirección_MAC;
    fixed-address dirección_IP;
}
```

MUY IMPORTANTE: Para que las modificaciones realizadas en el fichero de configuración tengan efecto, se debe reiniciar el servicio con:

```
# systemctl restart isc-dhcp-server
# service isc-dhcp-server restart
```

Si se quisiera configurar el servicio de una manera básica, los parámetros que se deberían configurar para que los clientes tengan conectividad a la red serían los siguientes:

- **subnet nombre_red netmask máscara_de_subred { .. }:** la sentencia subnet englobaría los parámetros de configuración para la red indicada en el nombre_red y definida por la máscara_de_subred. Todo lo que esté definido en ese nivel tendrá valor para esa red. Entre otros, se pueden encontrar los siguientes parámetros:
 - **range {ip_inicio} {ip_fin}:** indica el rango de direcciones que va a repartir.
 - **Option routers {Gateway}:** indica el valor de la puerta de enlace para comunicarse con otras redes.
 - **Option domain-name-servers {dns1, dns2, ..., dnsN}:** se especificarían las direcciones IP de los servidores DNS que van a resolver los nombres a los clientes. Si se ponen varios, tomaría el primer valor como primario y los siguientes como secundarios.
- **Default-lease-time {tiempo}:** indica el número de segundos por defecto que durará una concesión a un equipo si el cliente no solicita un tiempo de arrendamiento específico.
- **Max-lease-time {tiempo}:** señala la duración máxima en segundos que se asignará a una concesión. Este sería útil en el caso de que el cliente quisiera una asignación que durara un tiempo determinado, entonces no superaría este valor.

NOTA: Al colocar los parámetros default-lease-time y max-lease-time fuera de la declaración subnet se consigue que tengan validez para todas las declaraciones que se hicieran en el fichero. Si estuviesen dentro de la declaración subnet, sólo afectarían a los parámetros de la red indicada en ese subnet.

Por ejemplo, en la siguiente imagen, se puede observar cómo se especifica una serie de parámetros básicos para un servicio DHCP

En este caso, se definen los valores que se darían para la red 10.5.5.0/27. El rango de IP válidas sería desde el 10.5.5.26 hasta el 10.5.5.30, con un valor de puerta de enlace de 10.5.5.1 y los DNS 8.8.8.8 y 8.8.4.4. El parámetro `default-lease-time` será de 600 segundos (10 minutos) y, en el caso de que el cliente solicitara un mayor tiempo de concesión, el valor `max-lease-time` sería de 7200 segundos (120 minutos).

Al especificar los valores de tiempo dentro de la sentencia `subnet`, sólo se aplicarían a las configuraciones de la red 10.5.5.0.

Una vez que se ha configurado la interfaz y definido los parámetros básicos para ofrecer una configuración IP válida, se debe reiniciar el servicio con la sentencia:

```
$ sudo systemctl restart isc-dhcp-server
```

También se puede realizar una parada del servicio y después un inicio:

```
$ sudo systemctl stop isc-dhcp-server
```

```
$ sudo systemctl start isc-dhcp-server
```

Para comprobar el estado del servicio, se puede ejecutar la sentencia:

```
$ sudo systemctl status isc-dhcp-server
```

```
subnet 10.5.5.0 netmask 255.255.255.224 {
    range 10.5.5.26 10.5.5.30;
    option domain-name-servers 8.8.8.8, 8.8.4.4;
    # option domain-name "internal.example.org";
    option subnet-mask 255.255.255.224;
    option routers 10.5.5.1;
    option broadcast-address 10.5.5.31;
    default-lease-time 600;
    max-lease-time 7200;
}
```

4.3 Configuración de asignaciones estáticas

Asignación estática (también denominada reserva) es aquella en la que, a una dirección MAC, se le da una dirección IP determinada por un tiempo indefinido.

La **asignación estática** se especificaría en el fichero de configuración `/etc/dhcp/dhcpd.conf`. Para ello, se debe insertar una declaración que se incluiría al final del fichero con la sentencia `host`, donde se especificarían los siguientes valores:

- **Hardware Ethernet {MAC}**: donde {MAC} sería la dirección física del cliente que solicitará la configuración.
- **Fixed-address {IP}**: donde {IP} sería la dirección IP que se le asignaría a la dirección MAC especificada previamente.

```
host webserver {
    hardware ethernet 0:0:c0:5d:bd:95;
    fixed-address 10.5.5.2;
}
```

Nota: También se pueden añadir otras directivas en el caso de que sólo queramos que se apliquen a dicho host

5 Preparación del entorno de trabajo

A lo largo de las unidades se van a describir algunos de los protocolos ya mencionados. Asimismo, se plantearán escenarios de ejemplo y se propondrán soluciones a los mismos, basadas en la instalación y configuración del servicio correspondiente sobre equipos virtualizados con sistemas operativos libres y propietarios, aunque nos centraremos principalmente en la distribución de Ubuntu Server LTS más reciente.

Para los clientes usaremos una distribución ligera con interfaz gráfica tipo Linux.

6 Para saber más.

6.1 Dirección IP

6.1.1 Qué es y cómo funciona la dirección IP

Una **IP (Internet Protocol)** es una dirección única que identifica a un dispositivo en una red. Esta se encuentra formada por cuatro números separados por un punto. Cada número está comprendido entre 0 y 255 (ejemplo:192.168.10.3). Además, es importante tener en cuenta que pueden ser de varios tipos (pública, privada, fija y dinámica).

Para poner hincapié en la importancia de una dirección IP, vamos a hacer una comparación con un ejemplo de la vida cotidiana:

Nos levantamos una mañana y decidimos hacer una compra en Internet. Para poder enviar el producto a nuestro domicilio, la empresa a la que se lo compramos nos solicita nuestra dirección postal. Luego, envuelve el producto poniéndole una serie de etiquetas, (siendo de ellas la más importante la dirección de destino) y contrata a otra empresa de correos para que nos lo haga llegar a la dirección que le hemos indicado.

El vehículo hace una ruta para trasladarlo hacia nuestra dirección y seguidamente, se vuelve hacia su lugar de origen. Pero, ¿qué ocurriría si la dirección no es correcta? No podrían enviar el paquete, se lo quedarían hasta que se efectuara algún tipo de reclamación por nuestra parte, lo que significa que sin la dirección no hay envío. La dirección es lo más importante.

Con la información que enviamos y solicitamos a través de Internet ocurre exactamente lo mismo. Un dispositivo envía un paquete de datos y el router o los routers se encargan de hacerlo llegar hasta su destino, cumpliendo una serie de reglas conocidas como “**protocolos de red**”.

6.1.2 Para qué sirve la dirección IP

Una de las utilidades principales de la dirección IP, además de la de identificar los dispositivos, es la de permitir la comunicación con otros dentro de una red. Esta red puede ser interna o externa, y en función de esto se utilizarán IP de tipo privada o pública.

Asimismo, sirven de guía para que los paquetes enviados desde cualquier dispositivo sepan dónde tienen que ir y regresar y no se encuentren perdidos sin dirección de origen y destino.

6.1.3 Tipos de direcciones IP

Existen varios tipos de direcciones IP, dependiendo de su accesibilidad y de su perdurabilidad, que a veces nos generan confusión, como son:

- **IP pública:** Es aquella que nos proporciona el ISP para identificar de forma exclusiva nuestra conexión a Internet. Se asigna únicamente a aquellos dispositivos que conecten de forma directa con Internet, como, por ejemplo, los routers. Estas, a diferencia de las IP privadas, siempre deben ser únicas y exclusivas, es decir, no se pueden repetir.
- **IP privada:** Sirve para identificar los dispositivos dentro de una red local (LAN). Estas pueden repetirse solamente cuando se encuentren en redes independientes y separadas entre sí. Como no llegan a conectarse a Internet, nunca conocerán la dirección IP de otros dispositivos de otra red privada, de lo contrario, crearían conflictos de IP e impedirían el correcto funcionamiento de las redes.
- **IP dinámica:** Se trata de una dirección que va cambiando cada cierto tiempo, es decir, tiene una duración limitada y no es definitiva. El uso de este tipo de IP impide el problema de agotamiento del rango de direcciones, evita algunos ataques, hace más difícil el rastreo ofreciendo una mayor privacidad y permite la optimización de recursos y tiempo por parte del administrador si se hace uso de un servidor DHCP. Suelen ser más adecuadas para la mayoría de los consumidores al tener un precio más bajo y un menor riesgo de seguridad.
- **IP estática o fija:** Es aquella que se asigna de forma manual y permite que un dispositivo que se conecte a la red lo haga siempre haciendo uso de la misma IP. Con su utilización se lleva a cabo una comunicación en algunos casos mucho más rápida. Pero a su vez, tienen un mayor coste y una menor privacidad al ser más fácil de hackear. Su configuración ya no es tan sencilla y automática como la de las IP dinámicas y suelen ser más adecuadas para las empresas que tienen, por ejemplo, sus propios sitios web o utilizan conexión mediante VPN.

6.1.4 Clases de direcciones IP y sus rangos

Todas las direcciones IP contienen cuatro números separados por un punto y conocidos como octetos (cuatro octetos). Estas se dividen en clases dependiendo del valor del primer octeto:

- **Clase A (0.0.0.0 - 127.255.255.255):** El primer octeto identifica la red y los tres restantes al dispositivo dentro de la red. Se utilizan para redes con un gran número de hosts, como por ejemplo las de las universidades.

- **Clase B (128.0.0.0 - 191.255.255.255):** Los primeros dos octetos identifican la red y los siguientes al dispositivo dentro de la red. Se suelen utilizar en medianas y grandes empresas.
- **Clase C (192.0.0.0 - 223.255.255.255):** Los primeros tres octetos identificarán a la red y el último octeto al dispositivo dentro de la red. Se utiliza en redes que tienen una pequeña cantidad de dispositivos como son las pequeñas empresas.
- **Clase D (224.0.0.0 - 239.255.255.255):** Se usan para optimizar la velocidad y el ancho de banda de una red (multicast).
- **Clase E (240.0.0.0 - 255.255.255.255):** Son utilizadas para la investigación.

Dentro de la clasificación anterior existe un rango de direcciones que se encuentran reservadas para su uso en redes privadas, y, por lo tanto, no van a tener salida a Internet:

- **Clase A** (10.0.0.0 - 10.255.255.255)
- **Clase B** (172.16.0.0 - 172.31.255.255)
- **Clase C** (192.168.0.0 - 192.168.255.255)

Además, existen otras direcciones especiales que no pueden ser asignadas en ningún dispositivo de una red: 0.0.0.0 (todas las redes), 127.0.0.1 (utilizada para tráfico local de la interfaz de loopback), etcétera.

6.1.5 Cómo saber mi dirección IP

El modo de conocer nuestra IP tanto pública como privada dependerá del sistema operativo que estemos utilizando en el dispositivo.

Para conocer nuestra IP privada en Windows

- Acceder al símbolo del sistema. Para ello pulsamos la combinación de teclas “Windows + R” y escribimos cmd en el cuadro de diálogo que aparece (VER VÍDEO: <https://youtu.be/dBi6lv7K-rg>)
- Escribimos el comando “ipconfig” y pulsamos ENTER.

Para conocer nuestra IP privada en GNU/Linux

- Abrimos la terminal pulsando la combinación de teclas **Control + Alt + T**
- Escribimos la orden “ip a” y pulsamos ENTER

Para conocer nuestra dirección IP pública en cualquier sistema operativo

Solo tenemos que abrir un navegador y escribir “Cual es mi IP”, nos aparecerán varios links en los que podemos conocer cuál es nuestra dirección IP pública. Con esto podemos obtener una gran variedad de información: ISP, clase de IP, si es dinámica o estática, país, proxy, geolocalización, etcétera.

6.2 NAT. Qué es y para qué sirve

Las direcciones IPv4 se encuentran formadas por 32 bits y permiten la creación de un total de 4.294.967.296 direcciones. En el momento de su creación tenían la certeza de que esta cantidad sería suficiente para asignar una a cada dispositivo existente en el mundo, pero con el boom de Internet, la demanda aumentó hasta tal punto de no serlo. El número de IP disponibles era mucho menor que la cantidad de dispositivos que se estaban conectando a internet.

Cuando empezaba a estar claro que la demanda futura no se supliría, se empezaron a llevar a cabo distintas estrategias provisionales:

- Reservar algunos bloques de direcciones (direcciones privadas)
- Uso de direccionamiento sin clase (CIDR)
- NAT (traducción de dirección de red)

NAT significa traducción de direcciones IP, es decir, su trabajo consiste en coger una dirección IP privada y traducirla a una dirección IP pública o viceversa. Se usa cuando necesitamos que nuestros dispositivos en la red (con IP privadas) se comuniquen a través de Internet. Pero, ¿qué sentido tendría esto si podemos hacer uso de IP públicas directamente?

- Para dar una solución provisional al problema de agotamiento de IPv4.
- Para disminuir el costo elevado de obtención de IP públicas.
- Para conectar miles de dispositivos a Internet haciendo uso de una sola dirección IP pública.

Si queremos enviar un paquete desde nuestro PC a internet, se llevaría a cabo el siguiente proceso: Tenemos una IP local (por ejemplo: 192.168.1.30) en nuestro móvil o pc dentro de nuestra red. El paquete será enviado a la NAT para que la traduzca a la IP pública y salga a Internet. Internet lo que va a hacer es devolver el paquete a nuestra IP pública, la NAT va a traducir esa IP pública a la privada y la va a enviar al dispositivo que esperaba la respuesta.

La mayor parte de los routers de hogares y empresas en la actualidad están haciendo uso de NAT. Traducen la IP privada de cada dispositivo a la pública que le fue asignada por su ISP.