

# TEMA: INTERCONEXIÓN DE EQUIPOS EN REDES LOCALES.

## 1. TARJETA DE RED (NIC)

Las tarjetas de red, también denominadas NIC (Network Interface Card, tarjeta de interfaz de red) o Adaptadores de red, **conectan físicamente al ordenador a la red** realizando la función de intermediario entre el ordenador y la red de comunicación, son necesarias pues se encargan de convertir la señal digital del ordenador en otra adecuada para ser transmitida por la red.

- Las tarjetas generalmente están instaladas en una ranura de expansión en cada uno de los equipos y en el servidor de la red. Aunque algunos equipos ya tienen integrada la tarjeta en la propia placa base.
- Después de instalar la tarjeta de red, el cable de red se une al puerto de la tarjeta para realizar la conexión física entre el equipo y el resto de la red.
- Después hay que instalar el controlador de software (o driver) del adaptador instalado en el equipo.

**No se debe olvidar desinstalar los controladores de una tarjeta cuando está va a ser eliminada del equipo, pues pueden entrar en conflicto con los controladores de un nuevo hardware.**

Los equipos pueden tener instalada más de una tarjeta de red para acceder a distintas redes.

### 1.1. Puntos a tener en cuenta al elegir una tarjeta de red.

- La arquitectura que debe soportar
- La velocidad del concentrador/conmutador de la red, ancho de banda de la conexión a Internet o la velocidad de transferencia de la red (Ethernet 10Mbps, Ethernet 100Mbps o Gigabit Ethernet 1000Mbps)
- El tipo de conexión cableada o inalámbrica y el conector que necesita: RJ45 o BNC los más habituales. Si la tarjeta es inalámbrica no tendrá conector.
- El tipo de ranura o slot disponible del ordenador donde se va a insertar. Aunque en la actualidad casi todos los pc's poseen ranuras PCI en equipos antiguos sí podemos encontrar de otro tipo.
- El sistema operativo bajo el que debe funcionar. Por cuestión de la disponibilidad y compatibilidad del driver de la tarjeta para ese S.O.

Puesto que todos los accesos a red se realizan a través de ellas se deben utilizar tarjetas rápidas si queremos comunicaciones fluidas.

Además la **tarjeta del servidor** es conveniente sea de mejor calidad y con alguna funcionalidad añadida. Algunas de estas funcionalidades son:

- Poseer más de un puerto de red en la misma tarjeta, así la misma tarjeta puede conectarse a varias redes distintas.
- Migración de puerto después de un error (migración de puerto para respaldo). Así la tarjeta se hace insensible a errores en el puerto de red, si falla uno funciona automáticamente en otro semejante.
- Agregación de puerto. Varios puertos pueden volcar información a la misma red. De este modo, el ancho de banda del sistema será la suma de los anchos de banda de cada uno de los puertos de red.
- Compatibilidad con VLAN. Incorporan características que permiten crear redes de área local virtuales que admite la configuración de nodos que no pertenecen a la red en función de su cableado sino de su configuración software.

## 1.2. Función de la tarjeta de red.

- Recibe datos desde el sistema operativo del equipo y los convierte en señales eléctricas que se transmiten por el cable. Es decir, convierte los datos a enviar de un formato interno a otro formato que permita que esos datos circulen a través del cable de red.
- Envía los datos a otro equipo.
- Controla el flujo de datos entre el equipo y el sistema de cableado
- Recibe los datos que llegan por el cable y los convierte en bytes para que puedan ser comprendidos por la unidad de procesamiento central del equipo (CPU).
- Determina si los datos recibidos del cable son para el equipo

Cada adaptador de red tiene una dirección propia exclusiva a nivel mundial incorporada en un chip de la tarjeta. Esta dirección se denomina **dirección física** o dirección de control de acceso al medio (medium access control, MAC).

Los datos a menudo se mueven más rápido que lo que la tarjeta los puede manejar, por lo que el dato es enviado al buffer de la tarjeta (RAM) donde es almacenado.

Antes de que la tarjeta emisora envíe datos por la red, establece un dialogo electrónico con la tarjeta receptora para que ambas se pongan de acuerdo.

Si una tarjeta moderna, rápida y sofisticada necesita comunicarse con otra vieja y lenta, ambas necesitan encontrar una velocidad de transmisión común que cada una pueda acomodar.

## 1.3. Tipos de tarjetas.

Las tarjetas de red más populares son, por supuesto, las tarjetas Ethernet y pueden ser tarjetas cableadas, tarjetas de red sin hilos y también tarjetas de red de fibra óptica.

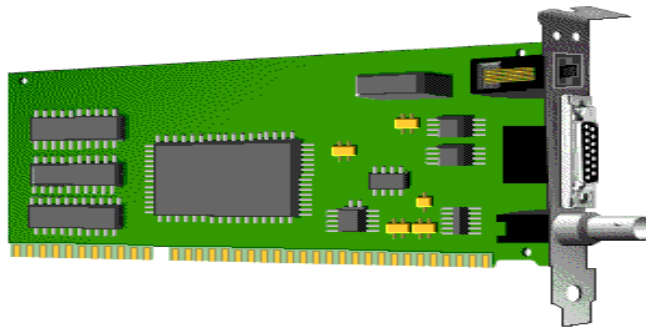


Fig. 1. Tarjeta Ethernet con conectores RJ-45, AUI, BNC

## 1.4. Conexión física del adaptador cableado

Básicamente en el mercado podemos encontrar tres tipos de conexión entre el adaptador y el equipo:

1. **Adaptadores internos**, pueden estar integrados en la placa base o conectados al mismo mediante una ranura de expansión. En ese caso, no tenemos más que preocuparnos de saber dónde está el conector del adaptador. Generalmente se encuentra en el panel trasero de la torre. En ese conector será donde tendremos que introducir el cable de red.



2. **Adaptadores USB**. Se conectan al equipo mediante un puerto USB, por lo tanto son adaptadores externos. Se conectan a cualquier puerto USB libre en el equipo. Una vez que el equipo lo haya reconocido, se puede introducir el cable de red en el conector del dispositivo USB. Las ventajas que ofrece frente a los adaptadores internos PCI son que:

- Los podemos utilizar en cualquier ordenador, pues sólo necesitamos un puerto USB disponible.
- En caso de necesidad es muy sencillo pasarlos de un equipo a otro.



## ¿QUÉ TARJETA ELEGIR?

<https://www.redeszone.net/tutoriales/redes-cable/tarjeta-red-integrada-placa-pcie-usb-diferencias/>

## 2. CONFIGURACIÓN ADAPTADORES DE RED EN SISTEMAS OPERATIVOS LIBRES Y PROPIETARIOS.

La configuración de los adaptadores de red es necesaria para que la red funcione, pues con esta configuración lo que hacemos es indicarle a la tarjeta como debe funcionar.

Antes tendremos que instalar los drivers(controladores) de la tarjeta de red.

## 3. Configuración lógica del adaptador

- a) El adaptador de red de nuestro equipo, no podrá recibir ni transmitir datos hasta que no realicemos la configuración lógica para ese interfaz, es decir, hasta que no configuraremos los parámetros para la capa de Enlace y la de Red. Por regla general, el fabricante proporciona una configuración por defecto de la capa de Enlace que suele funcionar sin tener que tocar ningún parámetro.
- b) Sin embargo, el usuario debe configura la capa de Red asociada al adaptador. Esta configuración del interfaz se lleva a cabo a través del sistema operativo que tenga instalado el equipo, por lo que los pasos en la configuración pueden variar de un sistema operativo a otro, pero los parámetros a configurar son similares.

La configuración podrá ser en modo gráfico (Panel de Control o Administrador de red) o en terminal de texto (interprete de comandos de Windows o shell de Linux).

## 4. Opciones y parámetros de configuración

Las tarjetas de red tienen opciones que se deben configurar para que la tarjeta funcione apropiadamente.

En las tarjetas más antiguas estos parámetros había que configurarlos manualmente. Las tarjetas actuales usan tecnología Plug and Play que permiten una auto-configuración.

### 4.1. DHCP

DHCP es un estándar de TCP/IP para simplificar la administración de la configuración y asignación de direcciones IP en una red interconectada. DHCP utiliza un servidor DHCP para gestionar la asignación dinámica de direcciones IP. Los servidores DHCP contienen una base de datos de direcciones IP que pueden asignarse a hosts de la red. Par utilizar DHCP en una red, los hosts deben estar habilitados para usar DHCP. Para habilitar DHCP, debemos hacer clic en **Obtener una dirección IP automáticamente**, que está seleccionado de forma predeterminada en Windows 2000.

DHCP reduce la complejidad y el trabajo de administración relacionado con la reconfiguración de equipos en redes basadas en TCP/IP. Cuando movemos un equipo de una subred a otra, debemos cambiar su dirección IP para reflejar el nuevo ID de red. DHCP nos permite asignar automáticamente una dirección IP a un host, denominado también cliente DHCP, desde una base de datos asignada a una subred. Además, cuando un equipo está sin conexión durante un determinado periodo de tiempo, DHCP puede reasignar su dirección IP.

## 4.2. APIPA

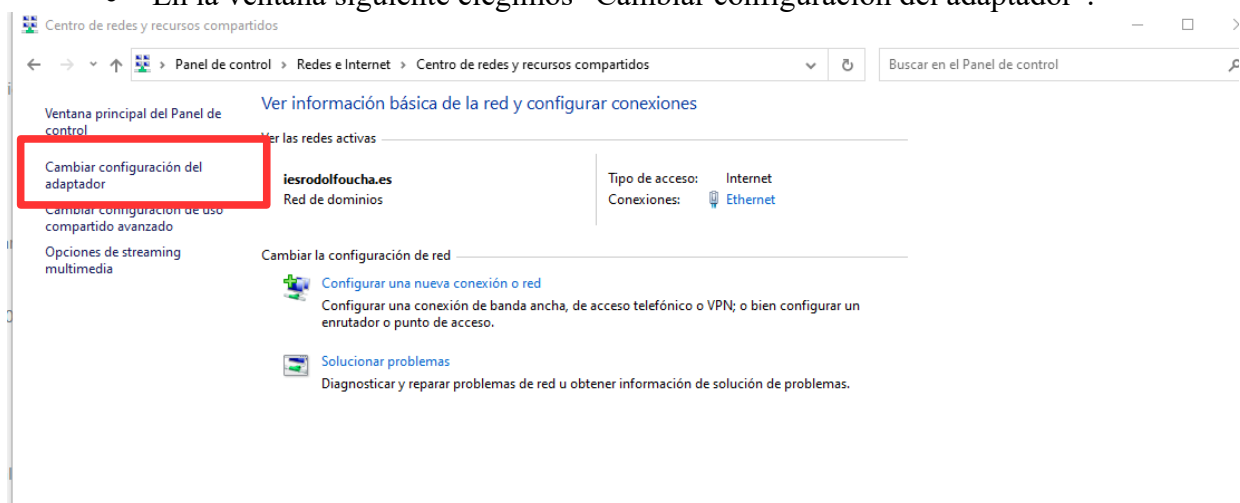
**APIPA** (Automatic Private Internet Protocol Addressing - Direccionamiento Privado Automático del Protocolo de Internet) es un protocolo que utilizan los sistemas que corren bajo Windows 98 o versiones posteriores para obtener la configuración de red cuando el sistema está configurado para obtener una dirección dinámicamente, y al iniciar, éste no encuentra un servidor [DHCP](#) (Dynamic Host Configuration Protocol). El procedimiento APIPA asigna una dirección IP y su máscara únicamente, no configura otros parámetros que configuraría un servidor DHCP, como pueden ser una ruta por omisión (**default gateway**) o un servidor DNS - Esto significa que permite la funcionalidad básica para que funcione en un esquema de red local, pero no proporcionará salida a Internet.

Al no detectar la presencia de un servidor DHCP, el sistema por medio de APIPA se asigna una [dirección IP](#) privada, de clase B en el rango 169.254.0.1 a 169.254.255.254 con máscara 255.255.0.0 (el bloque definido como *link-local* por el [RFC 3330](#)). El servicio detectará si la dirección a asignar se encuentra en uso utilizando paquetes [broadcast](#); el recibir respuesta a dichos paquetes indica que la dirección ya fue tomada por otro equipo, en cuyo caso se seleccionaría otra dirección alternativa. No obstante, cada cinco minutos el cliente buscará nuevamente un servidor DHCP.

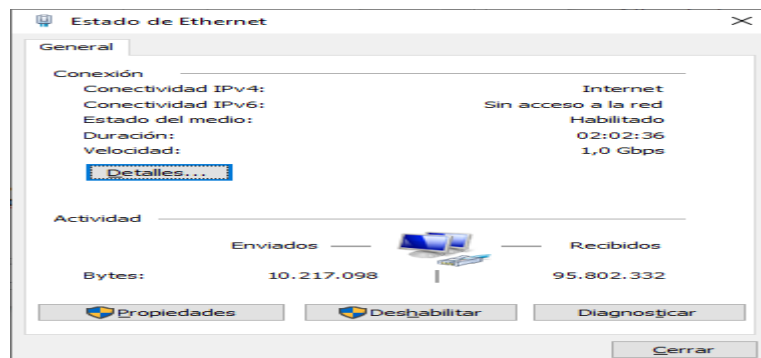
APIPA es una característica muy útil cuando se desea configurar una red simple y pequeña que no requiere conectividad con otras redes, aunque lleva a complejidad en la depuración, dado que puede aparecer ante errores de configuración del servidor DHCP o ante problemas de cableado.

## 5. Configuración de parámetros de la capa de red en Windows 10

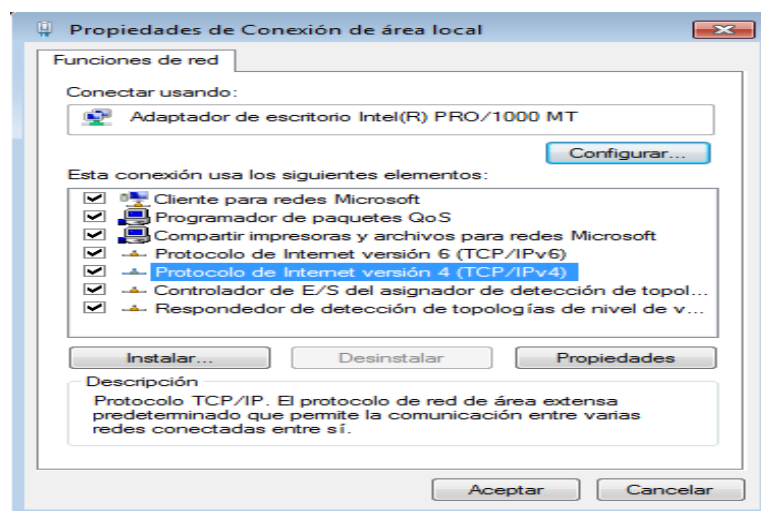
- En el cuadro de búsqueda de programas ponemos: Panel de Control
- En la ventana que aparece elegimos Redes e Internet y después seleccionamos Centro de Redes y recursos compartidos.
- En la ventana siguiente elegimos “Cambiar configuración del adaptador”.



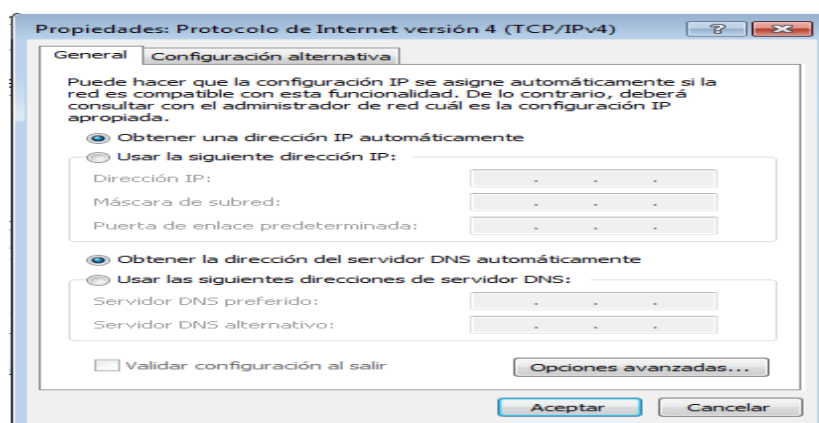
- Aparecerá una ventana en la que aparecen todas las tarjetas de red disponibles. Hay que identificar la que se quiere y con el ratón sobre ella, botón derecho: Propiedades
- Aparecerá una nueva ventana.



- Desde aquí , pulsamos en "Propiedades" y accedemos a una nueva ventana de configuración , donde tenemos que pulsar 2 veces en " Protocolo de Internet versión 4 (TCP/IPv4)" o la seleccionamos y pulsamos en "Propiedades".



- Y en la nueva ventana , ya podemos configurar los datos de la red , como la IP , máscara de red , Puerta de enlace y DNS , o dejar la configuración automática para que asigne los datos por DHCP.



- Una vez cambiada la IP debemos Activar/Desactivar la tarjeta para asegurarnos que toma la nueva IP asignada.  
Para hacerlo hay que volver a la pantalla donde estaban las tarjetas del equipo, ponerse encima del icono de la tarjeta, botón derecho del ratón: Desactivar. Y despues nuevamente botón derecho del ratón: Activar.

## 6. Configuración de parámetros de la capa de red en Ubuntu

La configuración de la de la red en Ubuntu puede hacerse en modo gráfico o en modo texto, pero **no es conveniente** utilizar las dos formas de configuracion en la misma máquina porque no son totalmente compatibles y podemos obtener valores incorrectos.

### 6.1. Configuración modo Gráfico

La configuración por ventanas de Ubuntu puede variar algo dependiendo de la versión utilizada.

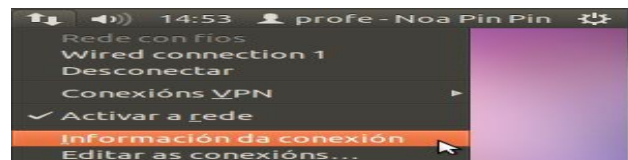
#### Información de la Red

Podemos acceder a la información de varias formas:

- A) A través del **icono situado en el panel superior** del escritorio. Este icono puede verse diferente dependiendo del interface de red que se encuentre o no conectado (cableado, inalámbrico, ...).

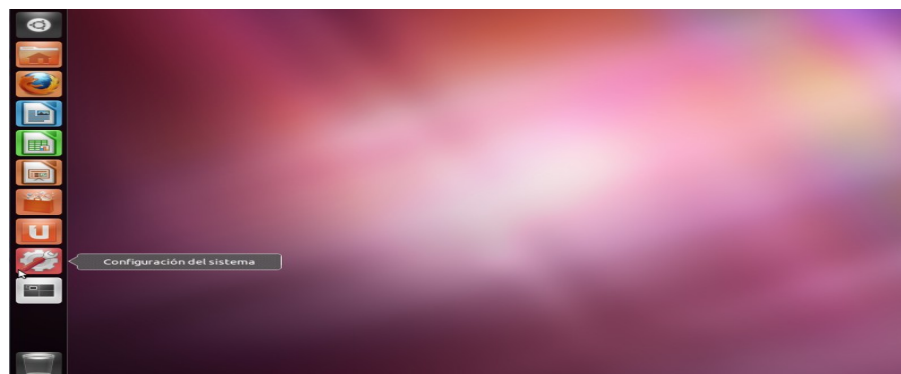
Haciendo clic en dicho icono nos aparecerá una lista de las conexiones de red que están disponibles. Las conexiones activas aparecerán marcadas en negrita.

Tenemos que seleccionar Información de la conexión



- B) Otra forma de acceder es:

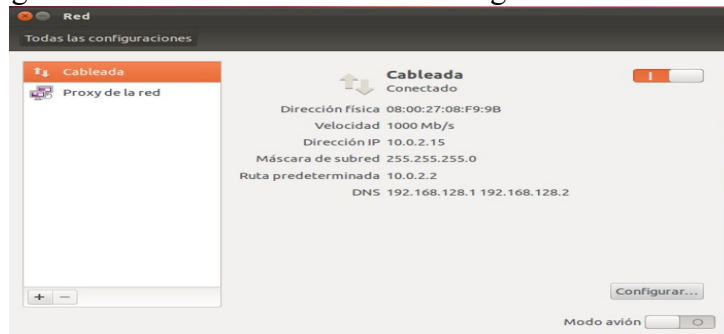
Ir a la **barra de iconos** y hacer clic en el icono de “Configuración del sistema”



Se nos abrirá una nueva ventana, en la que haremos clic en el icono “Red”.



En la siguiente ventana nos mostrará la configuración actual de la tarjeta de red.



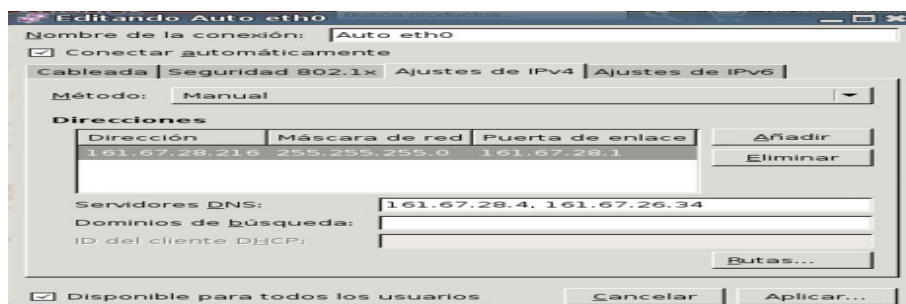
- C) Otra posibilidad es ir al **Terminal** (hay un icono en la barra de iconos) y allí utilizar un comando de visualización de configuración: **ifconfig** o **ip address show** el comando necesario depende de la versión de Ubuntu que tengamos.

### Cambiar configuración tarjeta de red en Linux Ubuntu

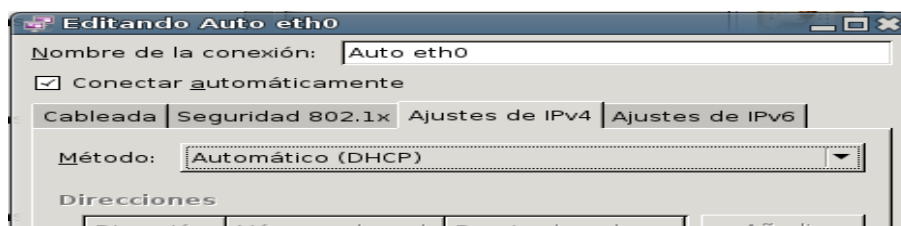
- A) Si accedemos desde el **icono superior**, tendremos que ir a: *Editar las conexiones* -> (*pestaña*) *cableada*. En esta pestaña podemos modificar las conexiones existentes (comprobando que se trata del interface que queremos modificar) o bien crear una conexión nueva.

En cualquier caso accederemos a una nueva ventana con varias pestañas. La que nos interesa es *Ajustes de IPv4* en la que,

- seleccionando *Método Manual* podremos introducir nuestros valores:



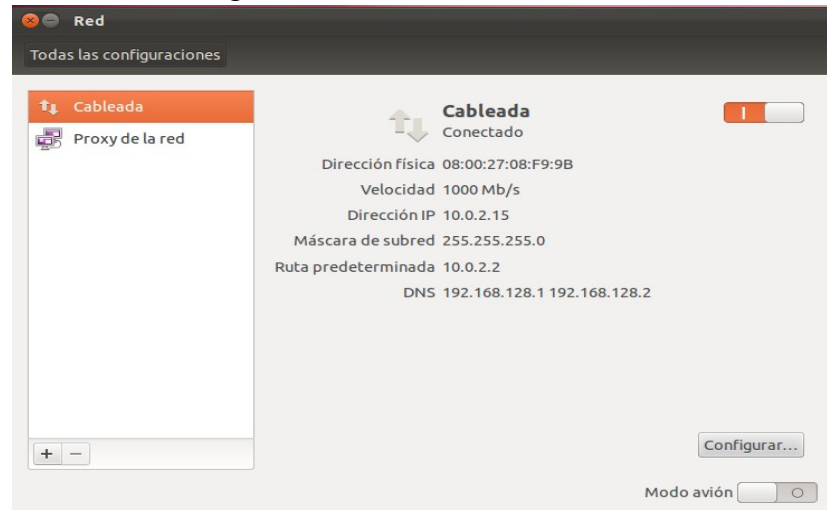
- Si por el contrario lo que deseamos es hacer una configuración automática, tendremos que hacer *Método: Automático (DHCP)*.



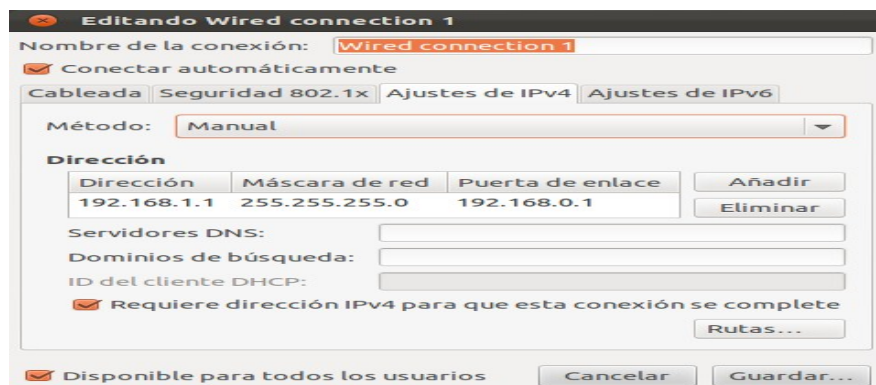


En cualquiera de los métodos elegidos, no hay que olvidar pulsar Aplicar para que se almacene.

- B) Si accedemos desde la **barra de iconos**,  
Pulsaremos el botón Configurar

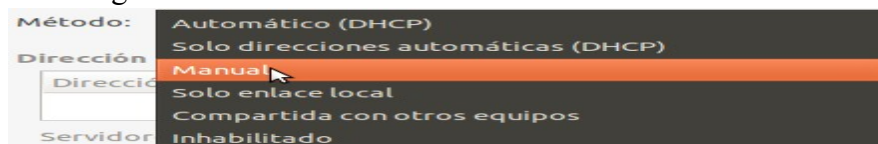


y en la nueva ventana, hay que ir a la pestaña “Ajustes IPv4”.



En la opción “Método” debemos seleccionar:

- seleccionando *Método Manual* podremos introducir nuestros valores de configuración:

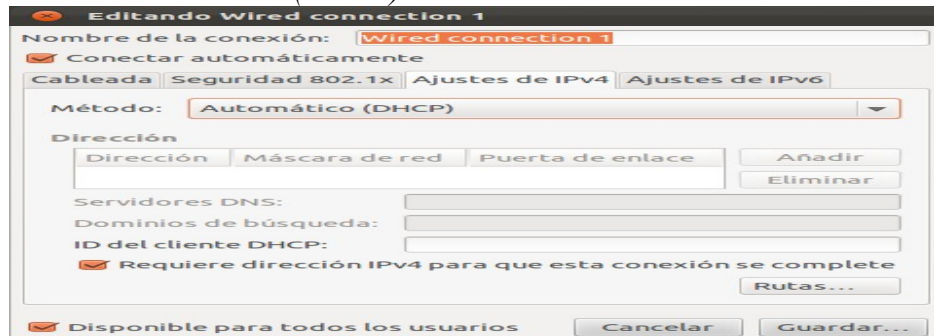


En el apartado “Dirección”, hay que hacer clic en “Añadir”, se nos abrirá un cuadro de texto en cada apartado para escribir nuestra propia configuración.



Una vez hecho esto, la configuración está lista para ser guardada. Hacemos clic en “Guardar...” en el cuadro de diálogo y la configuración de red ya se comenzará a aplicar sobre la tarjeta de red.

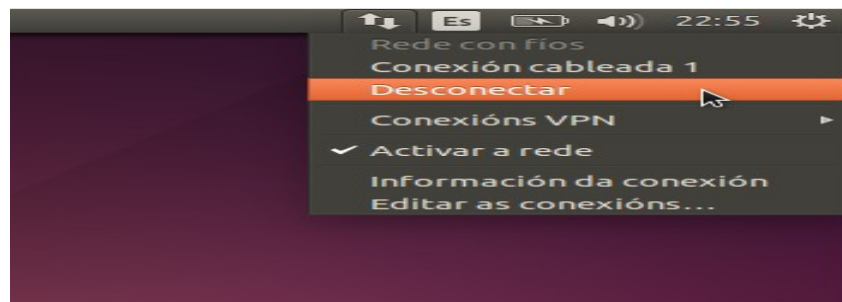
- Si por el contrario lo que deseamos es hacer una configuración automática vía DHCP, lo único que tendremos que hacer es selección *Método: Automático (DHCP)*.



### Conectar/Desconectar la tarjeta de red

Si vemos que la configuración de red no está actualizada, podemos desconectarla y conectarla de nuevo para aplicar los cambios realizados antes.

- A) Para ello podemos ir a la **barra superior**, seleccionar el icono de red y marcar desconectar.



- B) Si accedemos desde la **barra de iconos**, Configuración Sistema, en la ventana que aparece seleccionamos Red, y veremos una ventana como la que está a continuación.



Y desplazamos el botón de la derecha para desactivar o activar la tarjeta.

## 6.2. Configuración modo Texto

### 6.2.1. Configuración de bajo nivel en Ubuntu.

Esta configuración de la red realiza cambios no permanentes en la misma, de modo que al apagar la máquina se perderán.

El comando que nos va a permitir en Ubuntu, y en la mayoría de distribuciones GNU/Linux, configurar y obtener información de nuestras tarjetas de red es *ifconfig* (en versiones anteriores a la 18) e *ip* (en 18 o posteriores). En este manual nos vamos a centrar en versiones 18 o superiores.

Para ejecutar los comandos hay que ir a **Terminal**.

También debes recordar que los comandos que modifican deben ser ejecutados en modo administrador(sudo).

#### **Comprobación de la configuración actual**

**ip address show**

Si lo ejecutamos sin ningún parámetro, nos ofrecerá información de los interfaces de red que se encuentran funcionando (activos).

Las tarjetas Ethernet se identifican como **enp0s3**, **enp0s8**..., el loopback como **lo**.

#### **Conectar/Desconectar la tarjeta de red**

Si después de comprobar la configuración actual, nos gusta como está no la modificamos pero si deseamos cambiarlo debemos desactivar la tarjeta con

**ip link set *nombreinterfaz* down**

y volver a activarla una vez modificada con:

**ip link set *nombreinterfaz* up**

#### **Cambiar configuración tarjeta de red en Linux Ubuntu**

El comando a utilizar es el siguiente:

**Ip address add *ip* dev *interfaz***

debemos sustituir *ip* por la ip deseada, pudiendo indicar también la mascara. *Interfaz* se sustituirá por el nombre de la tarjeta de red que se desea configurar.

Ejemplo: **ip address add 12.12.12.12/16 dev enp0s3**

## 6.2.2. Configuración de alto nivel en Ubuntu.

Veremos ahora como hacer una configuración de red que sea permanente.

La configuración que estamos denominando de alto nivel se realiza modificando ficheros de configuración.

Los ficheros de configuración utilizados varían con la versión de Ubuntu utilizada. En **versiones anteriores a la 18** es como se indica a continuación:

- **/etc/network/interfaces** En este fichero especificaremos: dirección IP, máscara de red y puerta de enlace. Asimismo podemos indicar también si queremos que la tarjeta de red coja su configuración vía DHCP. /

Necesitaremos un editor de texto que nos permita modificar el fichero. En Ubuntu tenemos varios, en modo terminal podemos usar *nano* y en modo gráfico *gedit*.

Para abrir y editar `/etc/network/interfaces` podemos hacer:

```
sudo gedit /etc/network/interfaces
```

Un ejemplo de configuración típica es el siguiente:

```
auto enp0s3

iface enp0s3 inet static

address 161.67.28.216

gateway 161.67.28.1

netmask 255.255.255.0
```

La línea `auto` indica que el interface se configurará automáticamente al inicio del sistema.

En la línea `iface` indicamos que la configuración del interface de red se va a realizar de forma estática.

Las líneas que siguen son bastante obvias: dirección ip, puerta de enlace y máscara.

Si por el contrario quisiéramos que el interface `enp0s3` cogiera su configuración vía DHCP, deberíamos de escribir simplemente algo así (y debemos de quitar o comentar las líneas de `address`, `netmask`, ....):

```
auto enp0s3

iface enp0s3 inet dhcp
```

Una vez realizados y guardados los cambios en el fichero, deberemos de reiniciar el interface de red., tal y como se ha visto en la configuración a bajo nivel.

En **versiones 18 y posteriores** el fichero de configuración es: **/etc/netplan/50-cloud-init.yaml**

El contenido del fichero varía ligeramente, como se puede ver en el siguiente ejemplo:

```
network:
  ethernets:
    enp0s3:
      addresses: [192.168.100.16/24]
```

```
dhcp4: false
gateway4: 192.168.100.100
nameservers:
    addresses: [192.168.100.12, 8.8.8.8]
```

Una vez realizados y guardados los cambios en el fichero, deberemos aplicar los cambios con el comando **netplan apply**