# UD 06_05 – Redes.

# Simulador de redes Packet Tracer 8.1 de CISCO

## Contenido

1 INTRODUCCIÓN....2
2 ALGUNOS PROTOCOLOS EN LA CONFIGURACIÓN IP....2
2.1 Asignación de direcciones IP....2
2.1.1 De forma manual....2
2.1.2 De forma automática: protocolo DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)....5
2.2 DNS....5
3 DESCARGA DE PACKET TRACER....6
4 PRESENTACIÓN DEL ENTORNO....7
5 PRÁCTICA: CONEXIÓN DE DOS SUBREDES A TRAVÉS DE UN ROUTER....9
5.1 Selección de los dispositivos....9
5.2 Realización de la conexión entre los dispositivos....11
5.3 Asignación manual de direcciones IP....12
5.3.1 Ejercicio....21
5.4 Modo Simulation....22
6 PRÁCTICA: CREACIÓN DE DOS NUEVAS SEDES EN LA RED....27
6.1 Ejercicio....28
6.2 Configuración de los routers....28
7 AMPLIACIÓN....36
7.1 Servidor DHCP....36
7.2 Tablas de encaminamiento estáticas....36
7.3 Curso Getting Started with Cisco Packet Tracer....37

# 1 INTRODUCCIÓN

En este tema veremos cómo funcionan los dispositivos de interconexión de redes y cómo se realiza la asignación de direcciones IP. Para ello, utilizaremos un simulador de redes, Packet Tracer, de Cisco Systems.

Cisco Systems es una empresa dedicada, entre otras actividades, a la fabricación de equipos para conexión de redes informáticas. Cisco mantiene una división educativa que produce materiales para la formación de personal profesional especializado en el diseño, administración y mantenimiento de redes informáticas.

Uno de estos materiales es Cisco Packet Tracer, un programa simulador de redes que permite experimentar con el diseño y el comportamiento de una red mediante la selección de los dispositivos, su ubicación en un área de trabajo y su configuración.

Antes de comenzar la práctica con Packet Tracer, veremos algunos de los protocolos que se utilizan en la configuración IP de un equipo y cómo se puede realizar la asignación de direcciones IP.

# 2 ALGUNOS PROTOCOLOS EN LA CONFIGURACIÓN IP

## 2.1 Asignación de direcciones IP

La configuración IP de un equipo se puede realizar de forma manual o automática, veamos cómo.

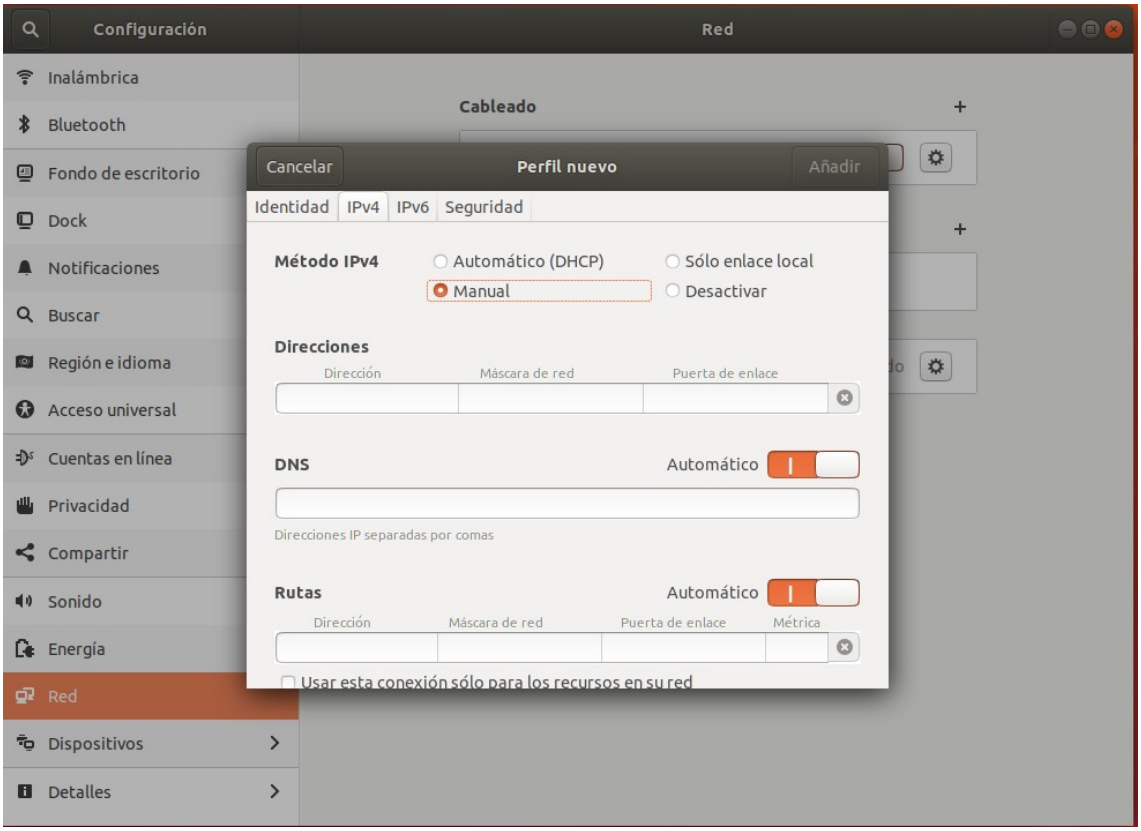
### 2.1.1 De forma manual

La dirección IP de un equipo se puede asignar de forma manual si es el usuario el que escribe la configuración. Se debe asignar:

- una **dirección IP** única en la subred
- la **máscara** de subred
- la **puerta de enlace** (que permitirá el acceso a otras redes, como podría ser internet).
- servidores **DNS** (en caso de que queramos que se traduzcan nombres como aules.edu.gva.es a sus direcciones IP)

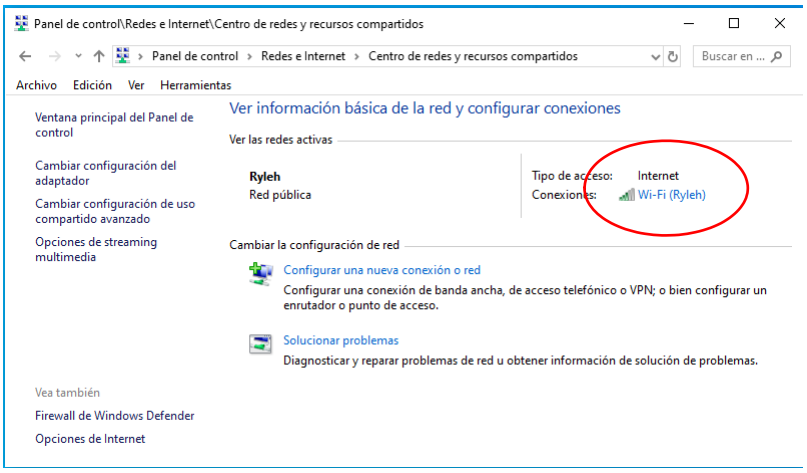
En el documento "UD06_Act03_Direcciones IP simples" no se asignaba DNS porque no era necesaria esa traducción en ese caso, pero sí que era imprescindible configurar los tres primeros datos.

Para realizar la configuración manual en **Ubuntu** desde el entorno gráfico:

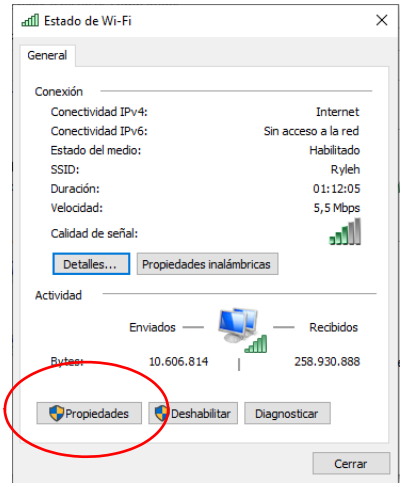


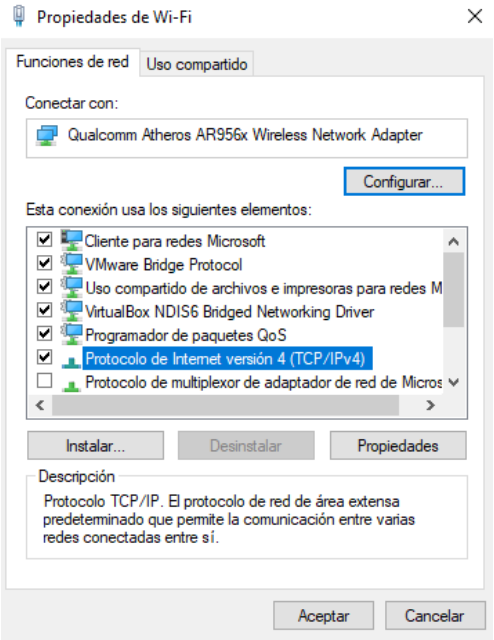

Para realizar la misma configuración en **Windows**:

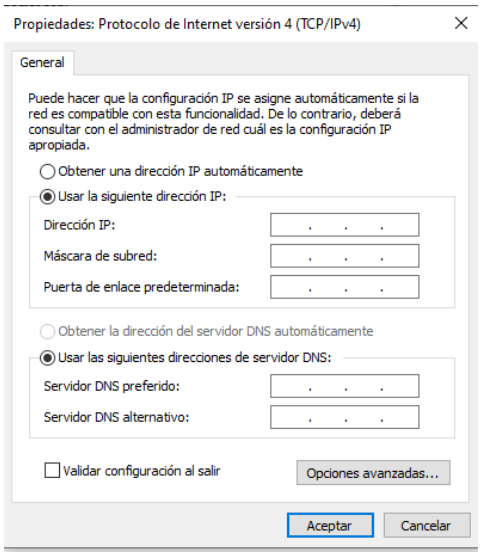
En Windows 10, Panel de control – Redes e Internet – Centro de Redes y recursos compartidos



Y en la ventana anterior, pulsando sobre el nombre de la red, llegaremos a:



### 2.1.2 De forma automática: protocolo DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol).

La IP dinámica es asignada por parte de un servidor DHCP. El equipo que quiere conectarse a la red solicita la configuración IP a un servidor DHCP, y este a su vez dispone de una base de datos con los parámetros de red que puede asignar, como dirección IP, máscara, puerta de enlace y servidores DNS. En el apartado 7.1 se ofrecen recursos para realizar esta configuración.

## 2.2 DNS

El sistema de nombres de dominio (Domain Name System o DNS, por sus siglas en inglés), es un sistema de nomenclatura jerárquico descentralizado para dispositivos conectados a redes IP como Internet o una red privada. Este sistema asocia información variada con nombre de dominio asignado a cada uno de los participantes. Su función más importante es traducir nombres inteligibles para las personas en identificadores binarios asociados con los equipos conectados a la red, esto con el propósito de poder localizar y direccionar estos equipos mundialmente.

El servidor DNS utiliza una base de datos distribuida y jerárquica que almacena información asociada a nombres de dominio en redes como Internet. Aunque como base de datos el DNS es capaz de asociar diferentes tipos de información a cada nombre, los usos más comunes son la asignación de nombres de dominio a direcciones IP y la localización de los servidores de correo electrónico de cada dominio.

La asignación de nombres a direcciones IP es la función más conocida de los protocolos DNS. Por ejemplo, si la dirección IP del sitio Google es 216.58.210.163, la mayoría de la gente llega a este equipo especificando www.google.com y no la dirección IP. Además de ser más fácil de recordar, el nombre es más fiable. La dirección numérica podría cambiar por muchas razones, sin que tenga que cambiar el nombre del sitio web. Incluso, en el caso de que una página web utilice una red de distribución de contenidos (Content delivery network o CDN, por sus siglas en inglés) por medio del DNS el usuario recibirá la dirección IP del servidor más cercano según su localización geográfica (cada CDN a su vez tiene sus propios servidores DNS).

Puedes leer el artículo completo en Wikipedia para conocer un poco más sobre DNS: https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_nombres_de_dominio

¿Qué servidores DNS podemos utilizar cuando accedemos a Internet? Aquí tienes un par de artículos:

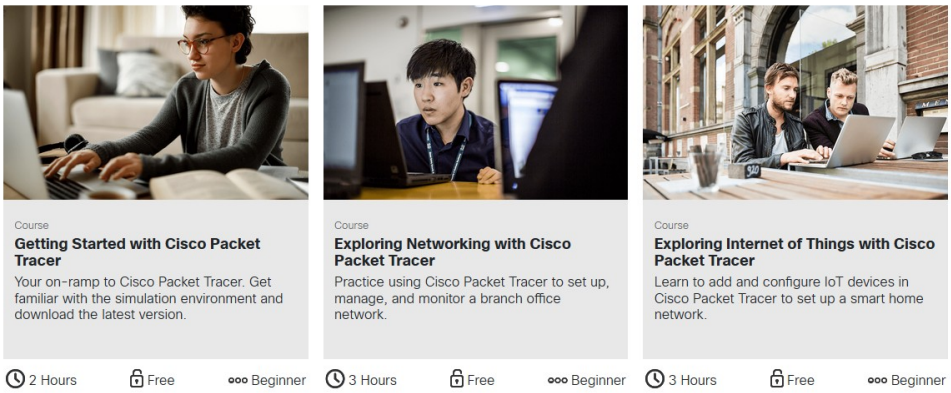
https://www.xataka.com/basics/mejores-dns-2019

https://www.genbeta.com/paso-a-paso/como-usar-1-1-1-1-las-dns-de-cloudflare-que-aseguran-ser-mas-rapidas-y-privadas-que-las-de-google-y-opendns

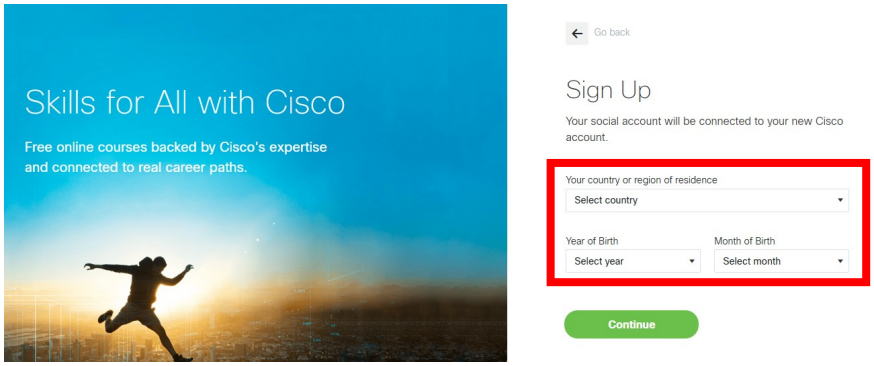
# 3 Descarga de Packet Tracer

La descarga del programa es gratuita desde Cisco Networking Academy, previo registro en uno de sus cursos desde:

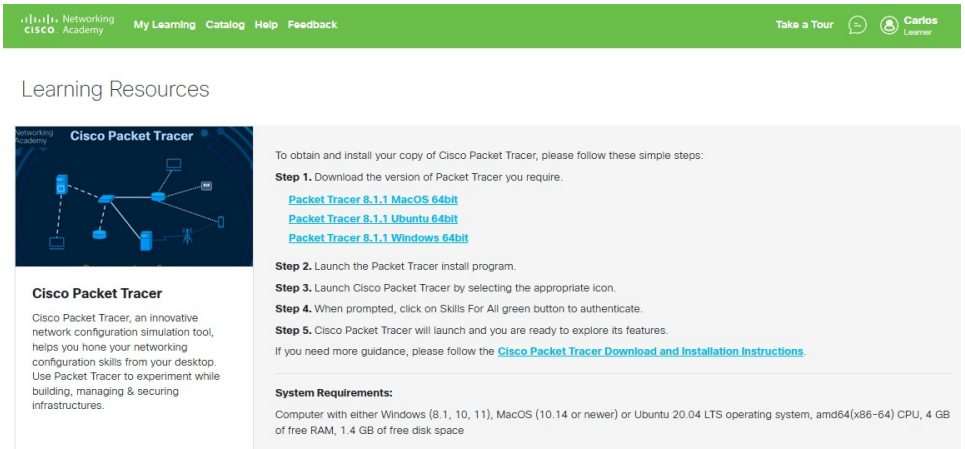
https://skillsforall.com/topics/cisco-packet-tracer




Optemos por el primero, pulsamos el botón en el que veremos “Get started” y a continuación crearemos una cuenta. Necesitaremos una cuenta de correo, un nombre, crear una contraseña y los datos siguientes:

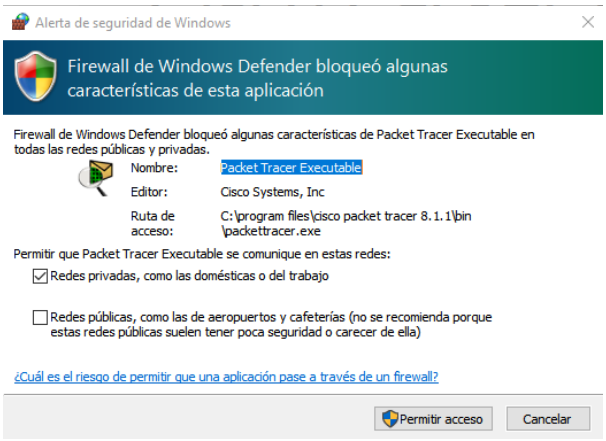



Una vez hayas accedido a tu cuenta, para descargar Packet Tracer, ve al enlace: https://skillsforall.com/resources/lab-downloads y descarga la versión para tu sistema operativo:

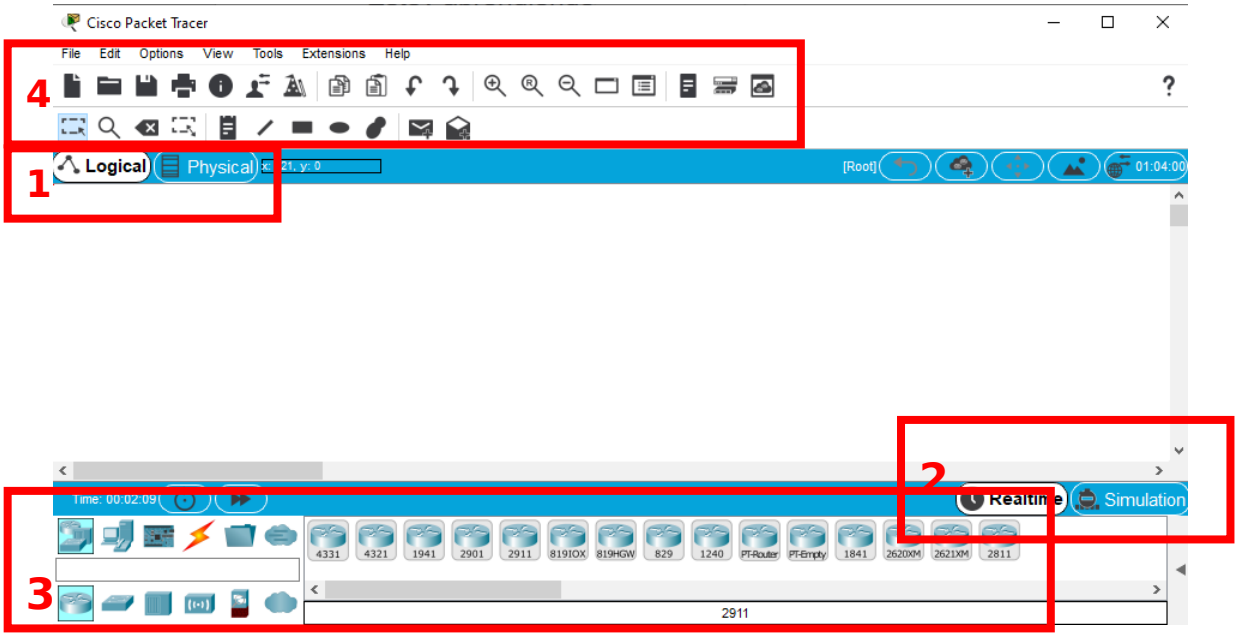


Tras la descarga, haz doble clic sobre el archivo descargado y permite los cambios en el equipo si es necesario.

Tal vez tengas que permitir lo siguiente en el firewall (caso de Windows):




# 4 PRESENTACIÓN DEL ENTORNO




**<u>Recuadro 1</u>**: permite seleccionar entre *Logical* y *Physical.*

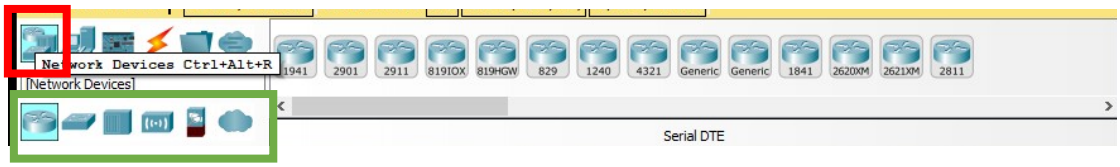
- **Topología lógica**: permite incorporar los dispositivos, cablearlos y configurarlos, pero no tiene en cuenta ubicación real de los mismos.
- **Topología física**: identifica la ubicación de los dispositivos y del cableado. Permite ubicar los dispositivos en oficinas, edificios, ciudades, etc.

Para esta práctica, utilizaremos sólo la topología lógica.

**<u>Recuadro 2</u>**: permite seleccionar entre *Realtime* y *Simulation.* Se explicarán las distintas herramientas de *Simulation* cuando vayamos a utilizarlas.

**<u>Recuadro 3</u>**: aquí es donde se pueden escoger los distintos dispositivos que van a formar parte de nuestra red. Se resaltan los dispositivos que vamos a utilizar en

esta práctica. Para seleccionar un elemento, basta con hacer clic sobre él y volver a hacer clic en el área de trabajo.



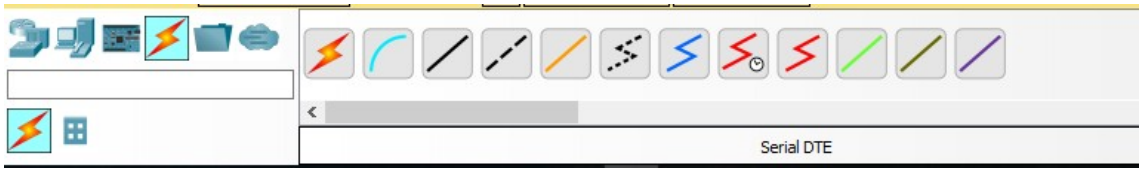

El primer botón corresponde a dispositivos de red. En el área en verde tenemos, de izquierda a derecha:

- **routers**
- **conmutadores**
- hubs
- dispositivos inalámbricos
- seguridad
- emulación WAN

Para nuestra práctica utilizaremos **routers** y **conmutadores**.

El siguiente botón corresponde a ***End Devices***. Aquí podremos encontrar dispositivos terminales, como un **ordenador** de escritorio (en verde).

Otros de los elementos que vamos a utilizar pertenecen al grupo ***Connections***:




**<u>Recuadro 4</u>**: barras de herramientas. La primera con menús para actuar sobre archivos, edición y herramientas, por ejemplo. En la segunda encontramos botones útiles para deshacer o rehacer (también en el menú edit), o para ampliar. En la tercera barra encontramos herramientas que usaremos al crear los esquemas, como el primer botón para cuando queramos **seleccionar** varios elementos de un esquema, o el tercero, para cuando queramos **borrar** algún elemento.

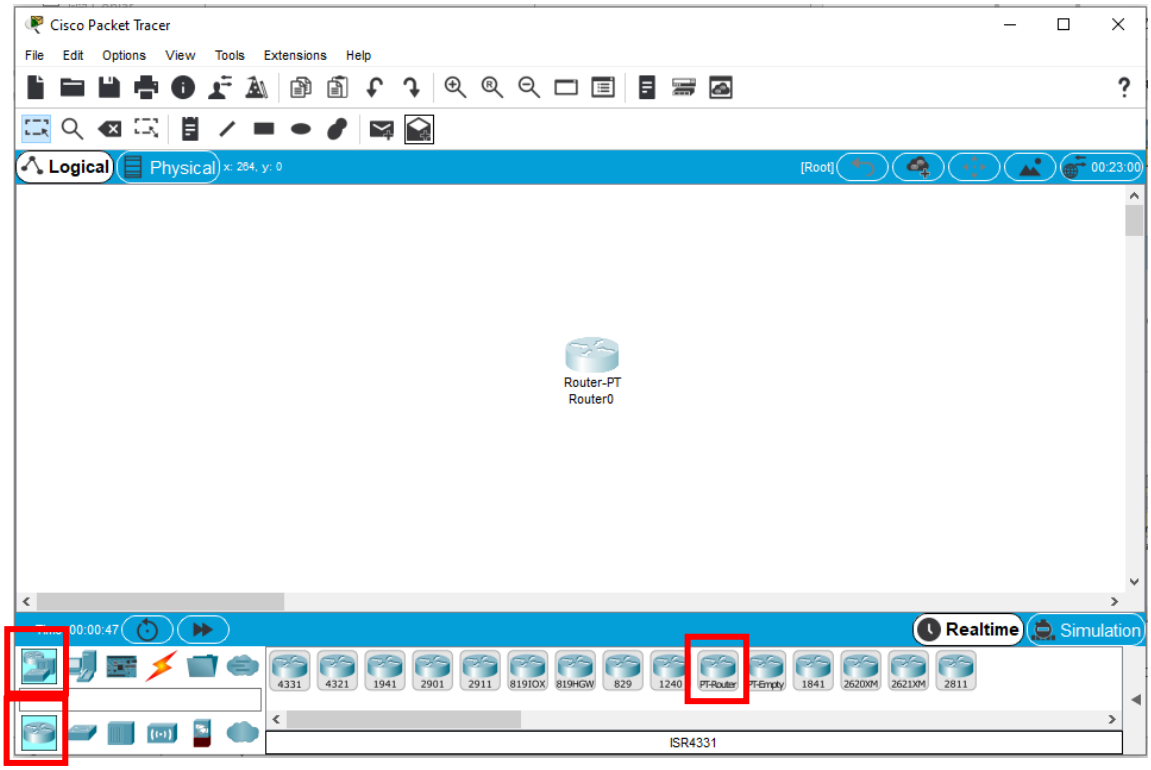
# 5 PRÁCTICA: CONEXIÓN DE DOS SUBREDES A TRAVÉS DE UN ROUTER

Vamos a proceder a escoger los dispositivos necesarios para la realización de esta práctica. Se van a utilizar:

- 1 router
- 2 conmutadores
- 5 ordenadores

## 5.1 Selección de los dispositivos

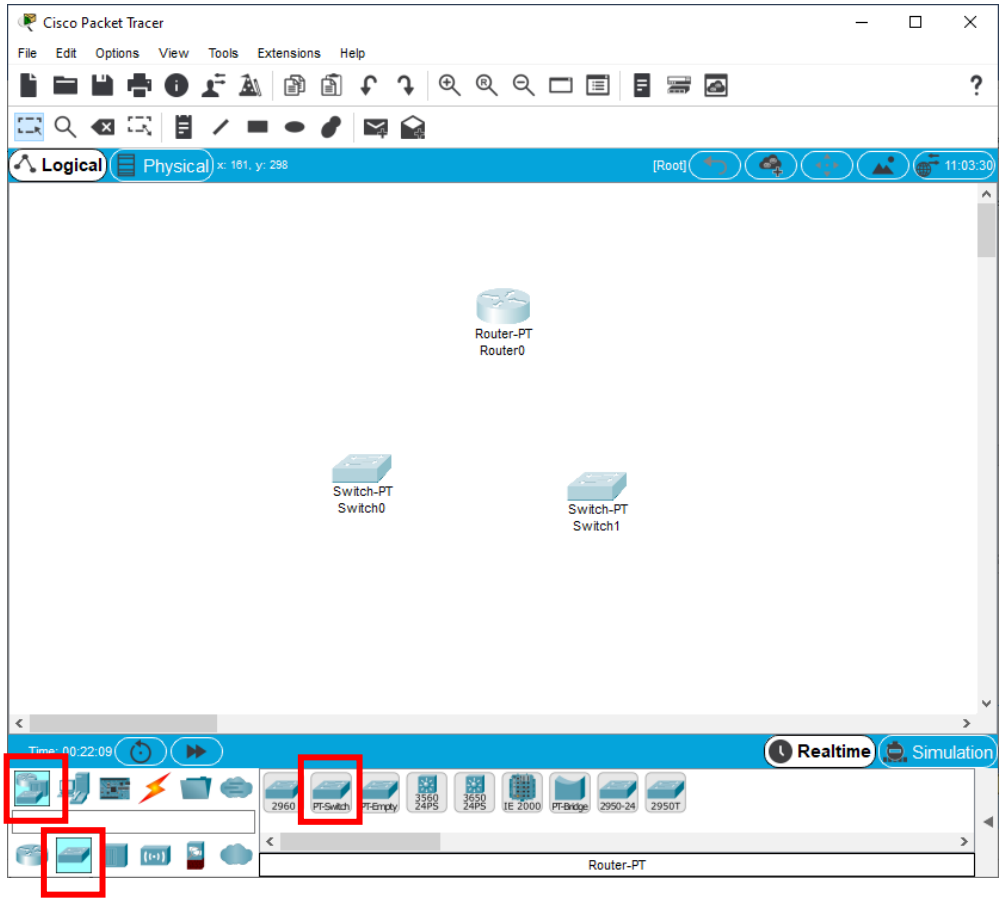
Selección del router (se ha escogido el PT-Router que aparece):



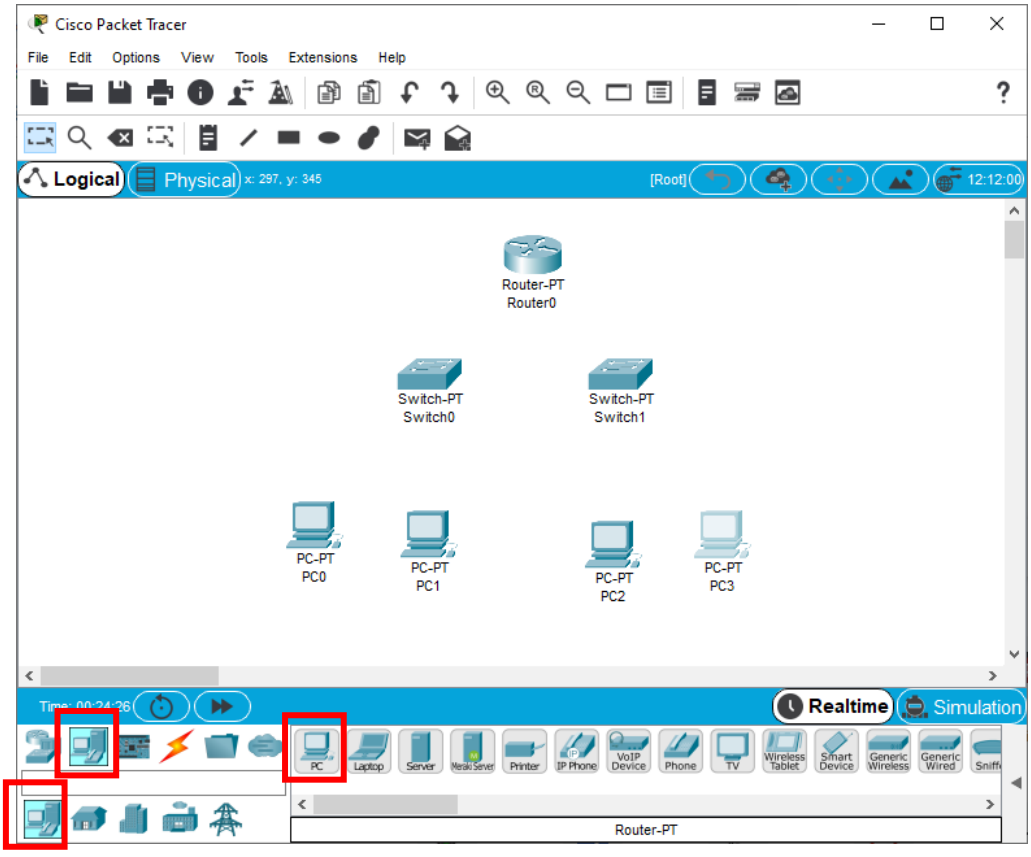

Si lo necesitas, puedes eliminar elementos seleccionando el botón en una de las barras de herramientas superiores.

En File – Save As elegiremos la ubicación donde se guardará el esquema y el nombre del fichero, con extensión .pkt.

Selección de los conmutadores:




Selección de los ordenadores:

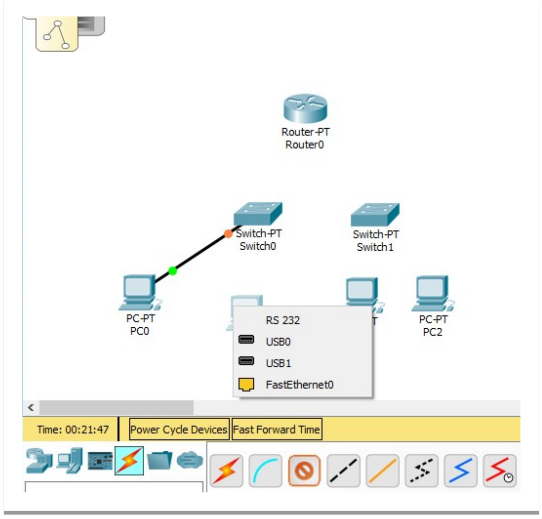


## 5.2 Realización de la conexión entre los dispositivos

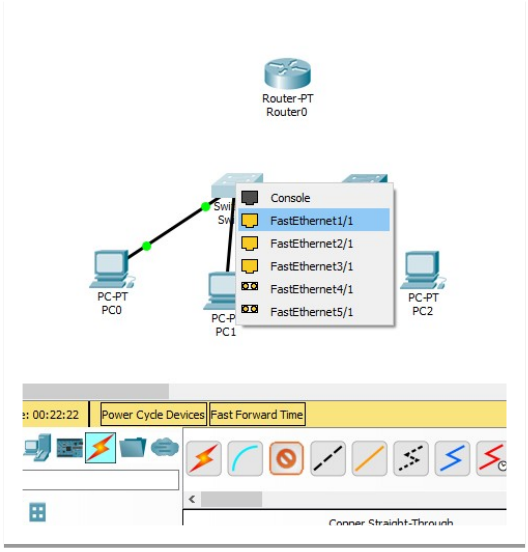
Se puede realizar de forma automática, seleccionando el botón y pulsando entre cada uno de los dispositivos a conectar. Pero para un mayor control de lo que conectamos y para aprender mejor lo que estamos haciendo, realizaremos la conexión de forma manual, de forma que tendremos que elegir los conectores que utilizamos.

Para conectar los PCs con los conmutadores, utilizaremos las conexiones FastEthernet. En cada uno de los dispositivos están numeradas para su correcta identificación. El procedimiento es el siguiente: escogemos el tipo de cable, a continuación, clic sobre el primer dispositivo, elegimos interfaz, clic sobre el segundo dispositivo y elegimos interfaz.

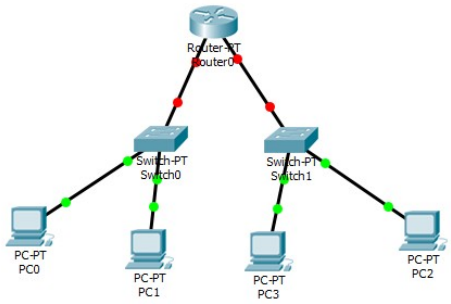
En el PC:




En el switch:

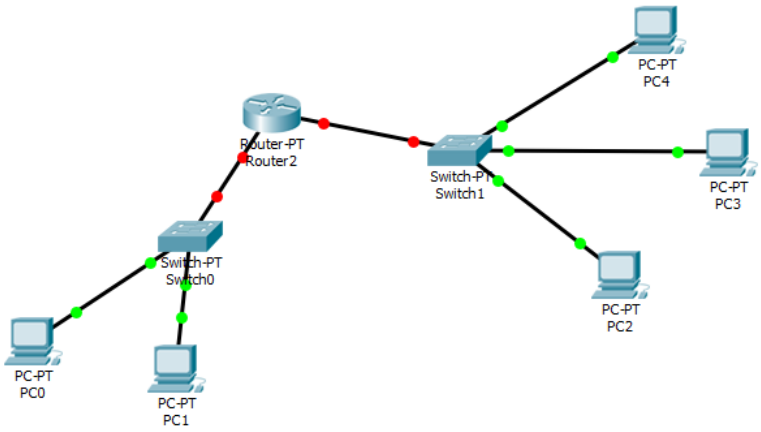


Tras realizar todas las conexiones queda lo siguiente:




Podemos **reubicar** los dispositivos simplemente arrastrándolos a la nueva ubicación.

Utilizando el botón en la barra de herramientas superior, se pueden poner **etiquetas** en el área de trabajo.



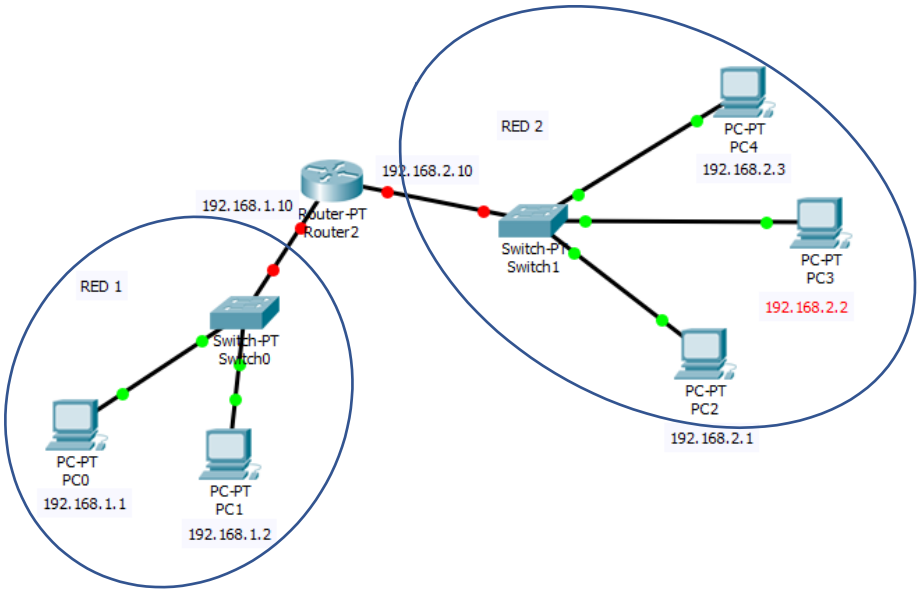

## 5.3 Asignación manual de direcciones IP

Vemos que tal cómo hemos realizado nuestro esquema, tenemos dos subredes. Vamos a utilizar las siguientes direcciones:

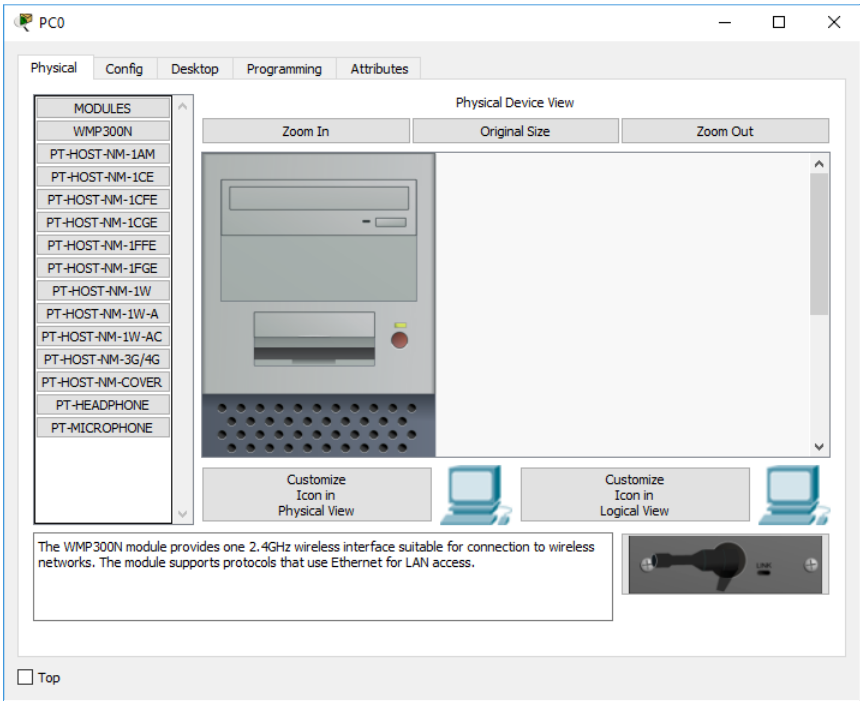
192.168.1.0/24, para la RED 1.

192.168.2.0/24, para la RED 2.

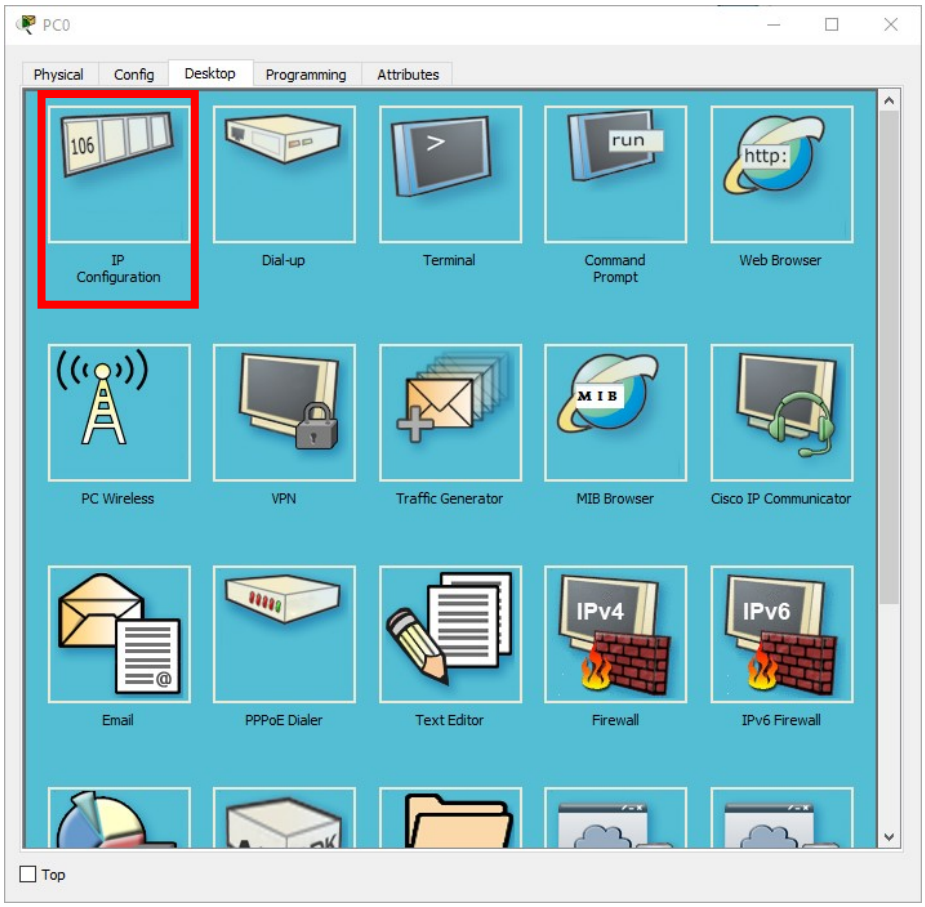
Debemos asignar direcciones a los PCs y a las dos interfaces del router que están siendo utilizadas. Utilizaremos las direcciones que se han puesto como etiquetas en la figura siguiente. Observad que cada **interfaz del router** tiene asignada una **dirección IP perteneciente a la red** a la que se conecta.



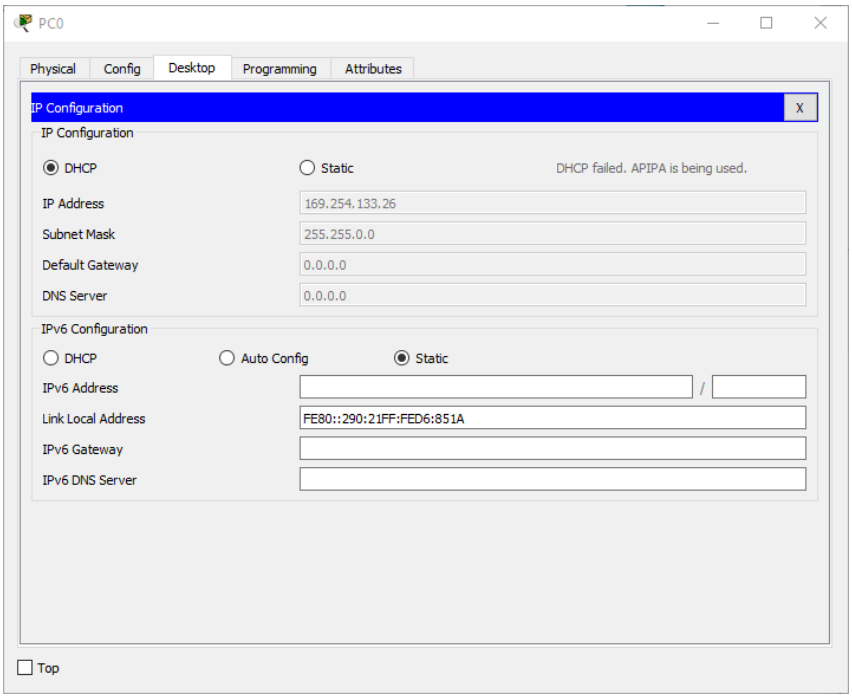

Pasamos a asignar las direcciones IP de acuerdo con las etiquetas.
Empezaremos por el PC0. Sobre el hacemos clic con el botón izquierdo del ratón.



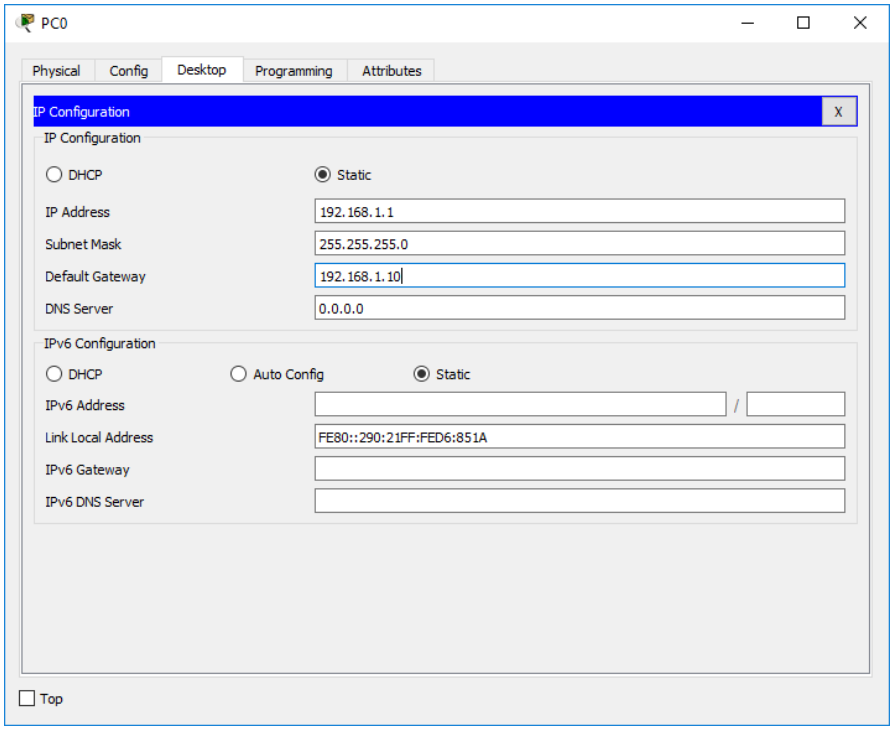
Vamos a la pestaña *Desktop*, y dentro de las aplicaciones que aparecen, pulsamos *IP Configuration*:




Se abrirá la siguiente ventana:

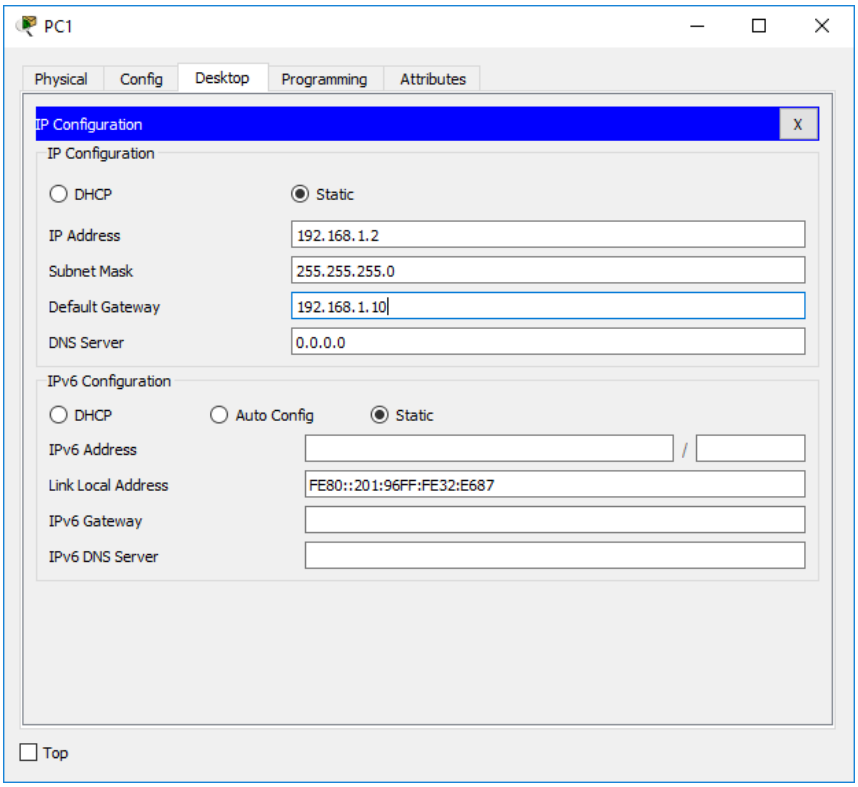


Para realizar una asignación manual de direcciones IP, seleccionaremos *Static* y rellenaremos los campos *IP Address* (la dirección IP asignada al equipo), *Subnet Mask* (máscara de subred) y *Default Gateway* (pasarela por defecto, será la dirección de la interfaz del router a la que está conectado el equipo a través del conmutador):

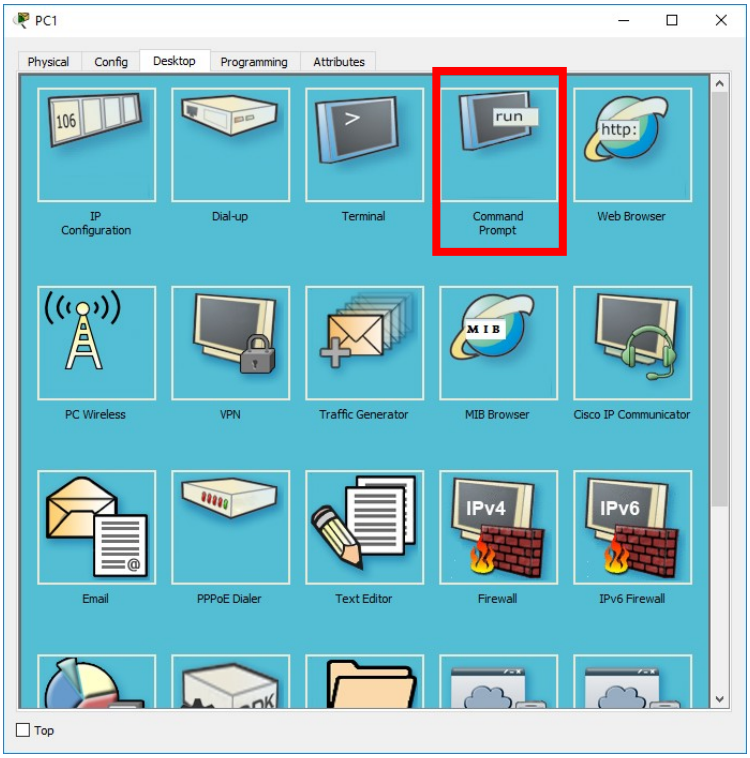


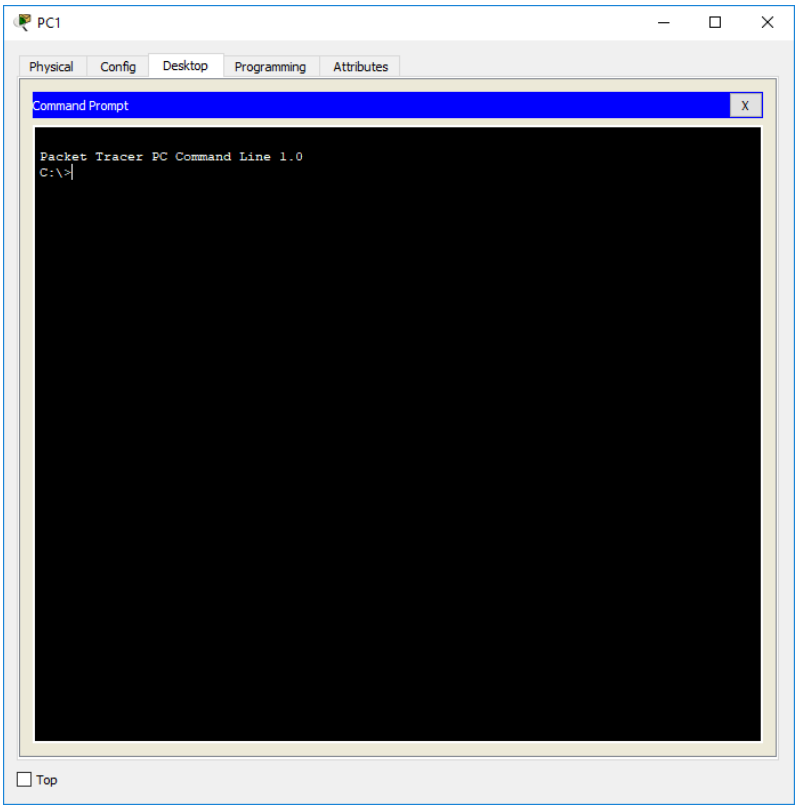

Para **guardar** simplemente cerramos la ventana.

Hacemos lo mismo con el PC1:

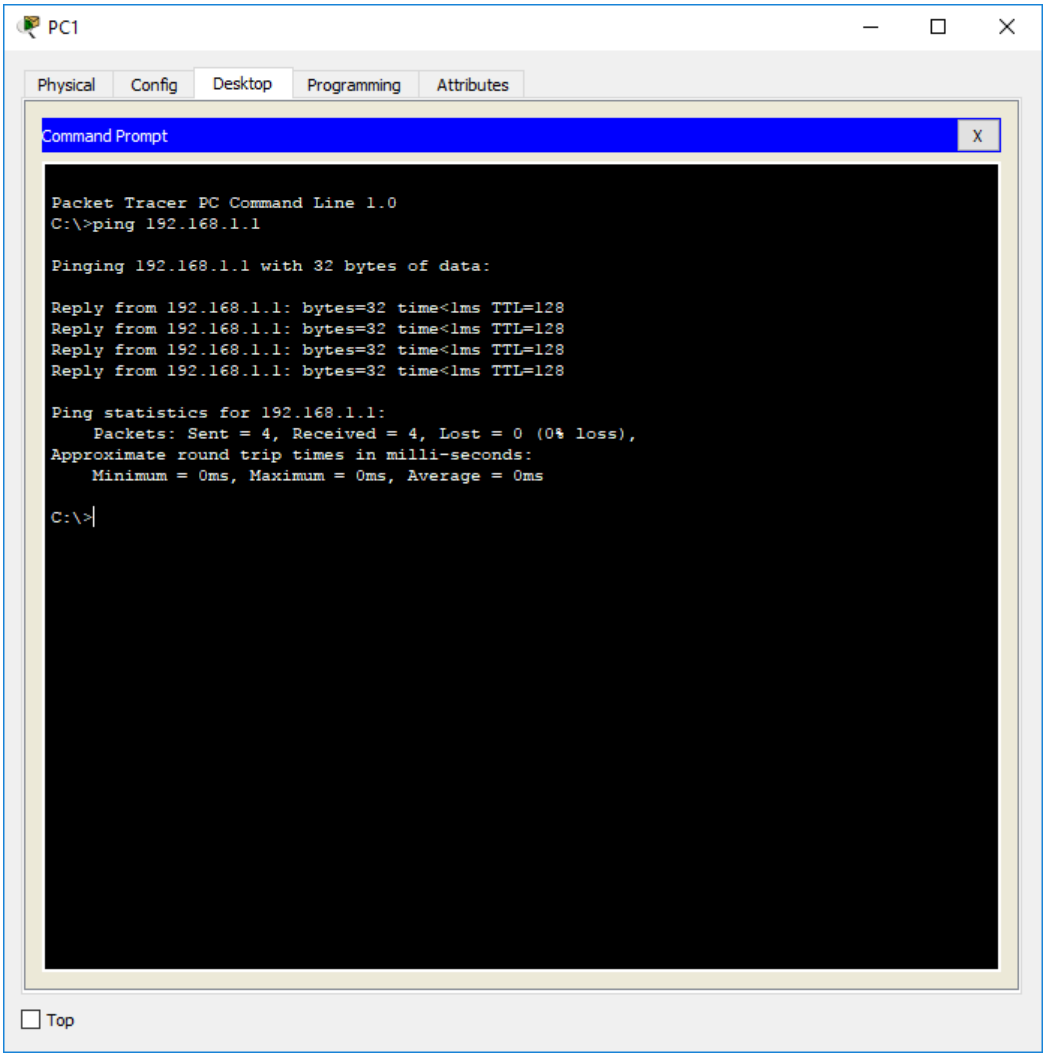


En este punto, podemos probar a hacer ping entre los dos equipos que acabamos de configurar. Para ello, vamos a la pestaña *Desktop* del PC1, por ejemplo, y elegimos *Command Prompt:*



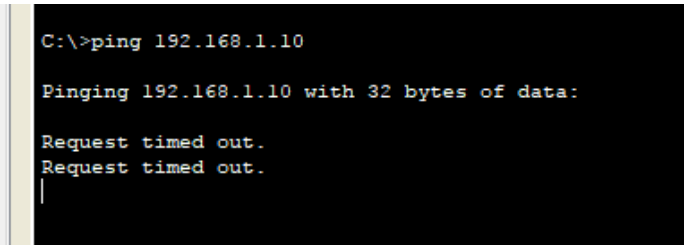




Hacemos ping al equipo PC0, tendremos que escribir el comando: `ping 192.168.1.1`

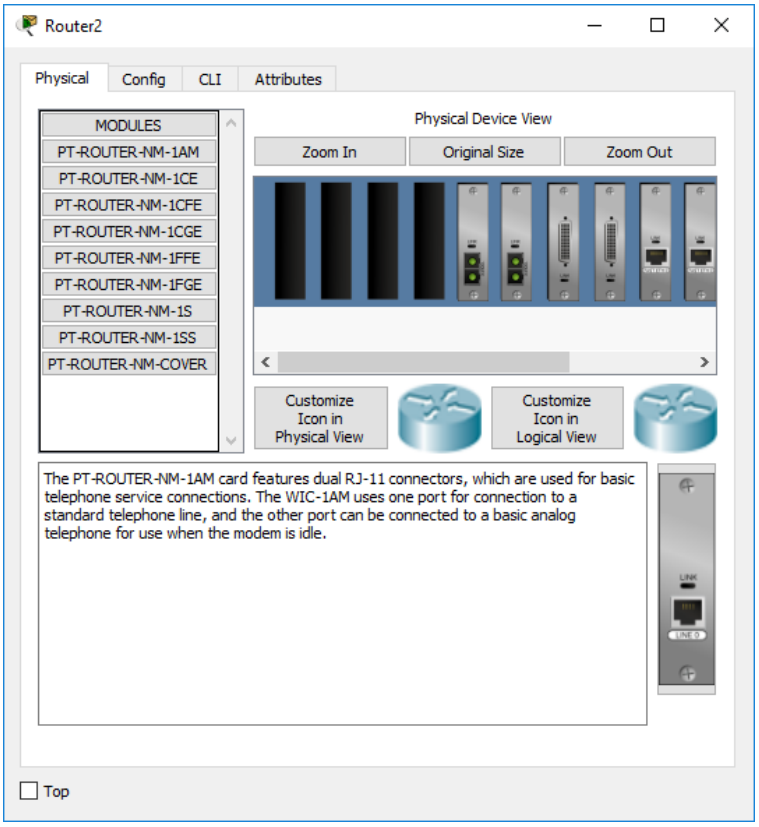



Vemos que hay comunicación entre los dos equipos.

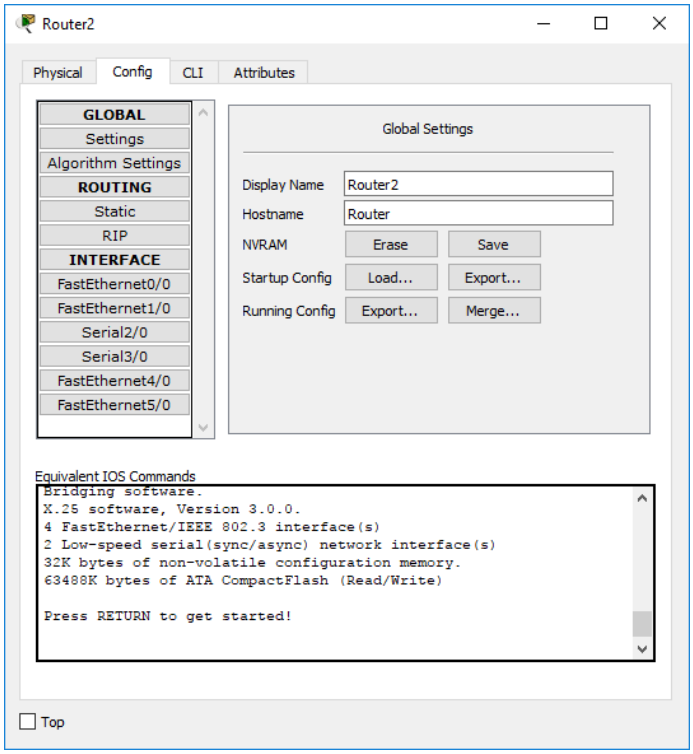
Si hacemos ping a la interfaz del router: `ping 192.168.1.10`




No obtenemos respuesta, lo que es normal, ya que todavía no hemos configurado el router. Pasamos a hacerlo a continuación. Hacemos clic izquierdo sobre el router:




Vamos a la pestaña *Config*:

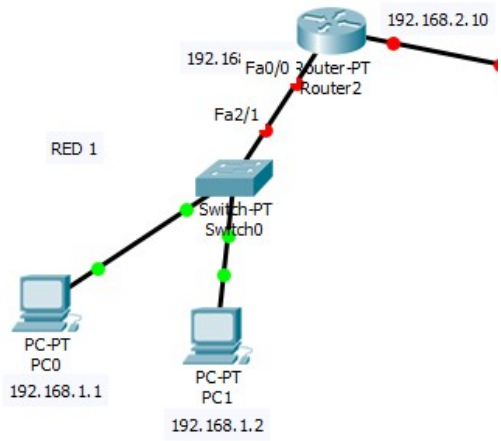



Observemos que en la parte de debajo de la ventana tenemos una zona con título *Equivalent IOS Commands*. Aquí veremos los comandos de configuración del router equivalentes a las acciones que vayamos haciendo en la parte de arriba.

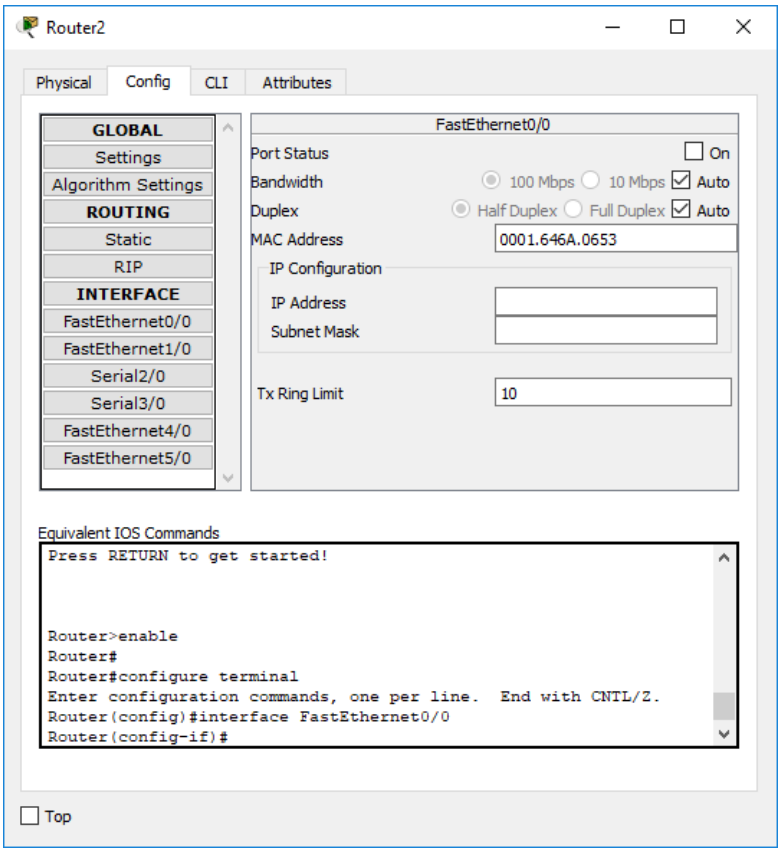
Pulsamos sobre la interfaz FastEthernet0/0, que es la que está conectada con el conmutador de la RED 1. Si no sabemos a qué interfaz está conectado,

simplemente tenemos que ponernos sobre la conexión con el ratón y aparecerá el nombre de la interfaz.

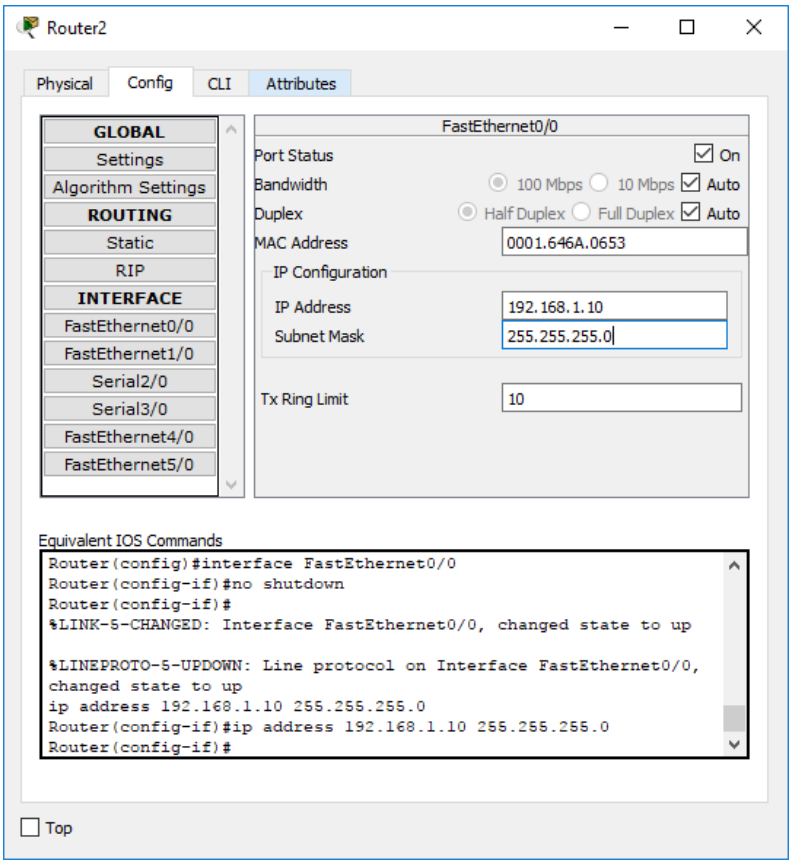
En




este caso vemos que es la interfaz FastEthernet0/0 la que está conectada con la interfaz FastEthernet2/1 del conmutador.



Tenemos que activar la interfaz (poner ***Port Status On***) y rellenar la información de *IP Address* y *Subnet Mask*:

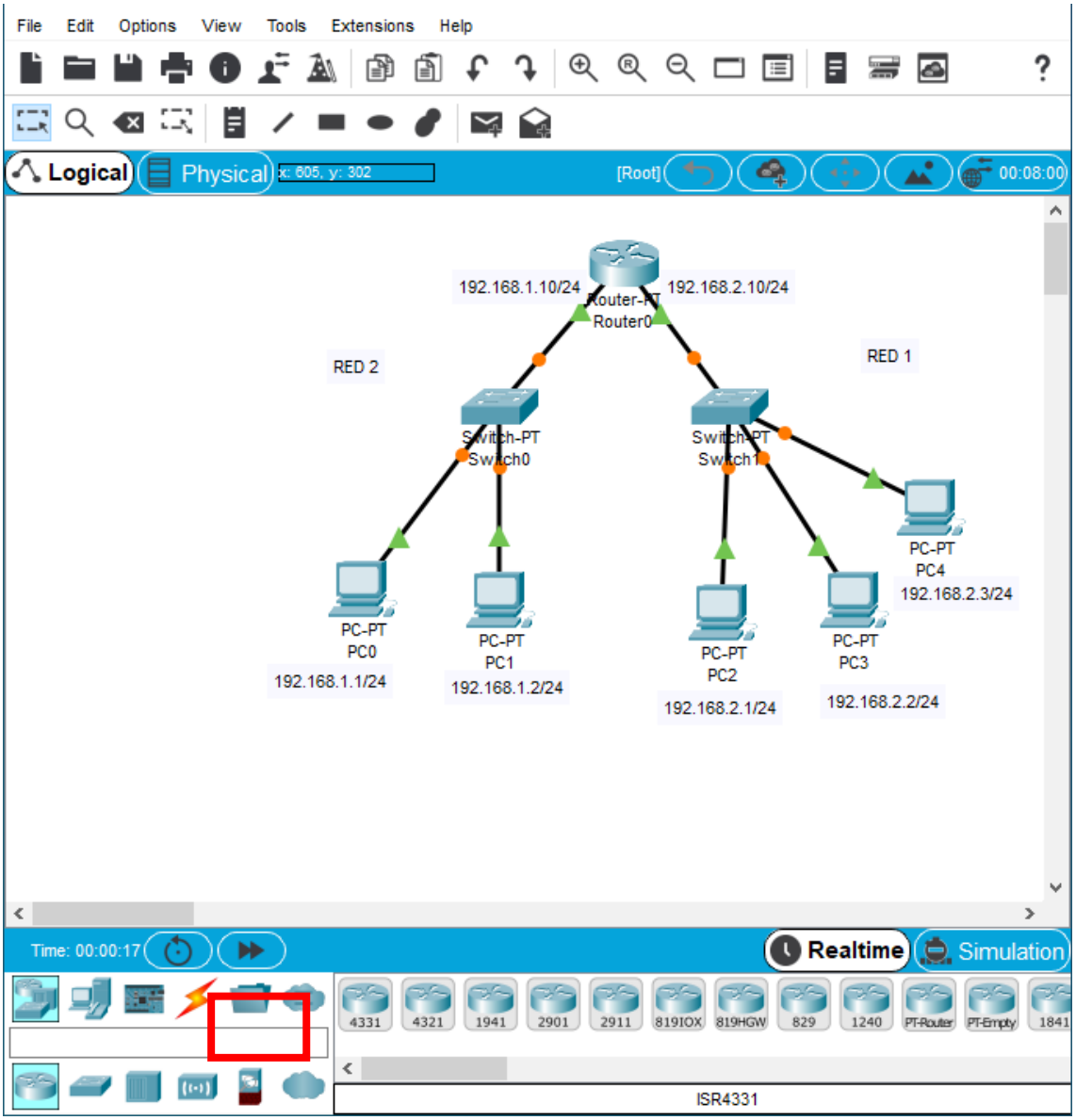



Observa que tras la configuración del router, uno de los puntos de la conexión saldrá de color naranja. Como estamos trabajando con un simulador, recuerda que puedes acelerar el proceso de actualización de la configuración del router con el botón *Fast Fordward Time* .

Si ahora hacemos un ping al router desde cualquiera de los dos PCs ya configurados, sí obtendremos respuesta:

```
C:\>ping 192.168.1.10

Pinging 192.168.1.10 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.1.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

Para que la red funcione correctamente, una vez que esté bien configurada, todos los puntos de las conexiones deben aparecer en verde: los pares de **puntos en verde** indican que hay comunicación entre los dispositivos.




Al abrir el fichero .pkt, podemos encontrarnos con que estos puntos están en naranja o en rojo mientras los equipos se inician. Para acelerar el proceso de inicio, podemos pulsar el botón *Fast Fordward Time* (botón recuadrado en rojo en la imagen anterior). Si después de pulsarlo los puntos siguen en rojo o naranja, puede ser porque la configuración o la conexión es incorrecta, o en el caso de un router porque no se ha activado la interfaz correspondiente.

### 5.3.1 Ejercicio

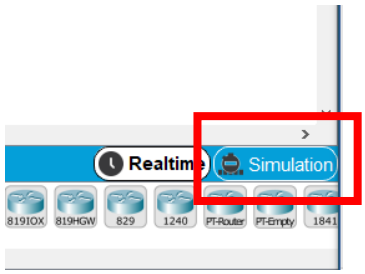
Es necesario realizar este ejercicio para poder continuar con la práctica.

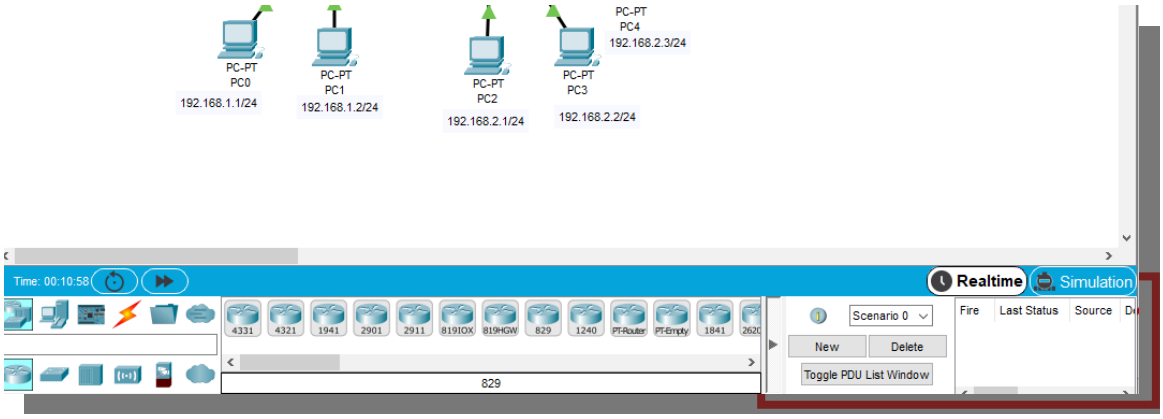
Configura los equipos de la RED2, incluyend PCs e interfaz correspondiente del router. ¿Cuál será ahora la pasarela por defecto para los PCs de esta red?

Comprueba que ahora puedes hacer un ping desde cualquiera de los PCs de una red a los de la otra red.

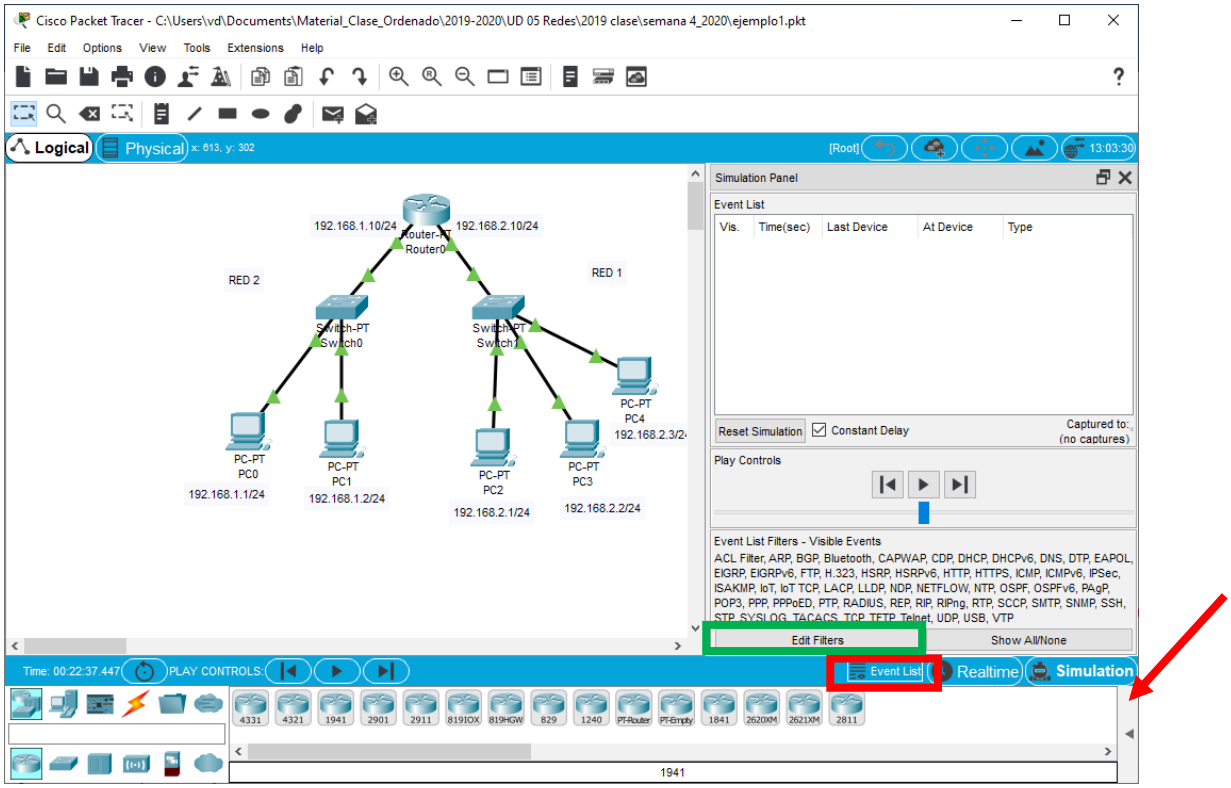
## 5.4 Modo Simulation

Vamos a trabajar ahora con el modo *Simulation:*

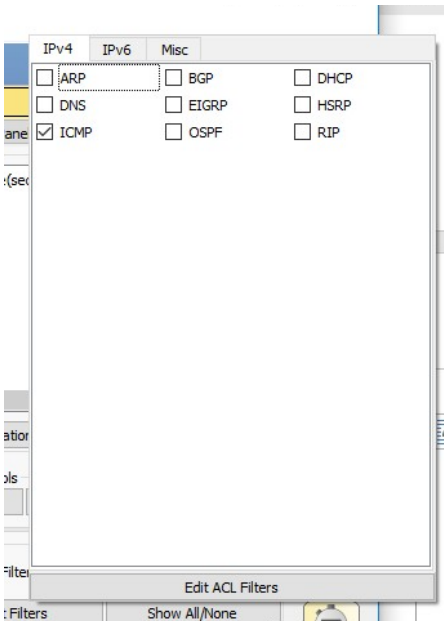



Si no te aparece el panel marcado en rojo en la imagen anterior, pulsa en la flecha que aparecerá en la ventana abajo a la derecha. Y para ver el panel de simulación u ocultarlo, pulsa el botón *Event List.*

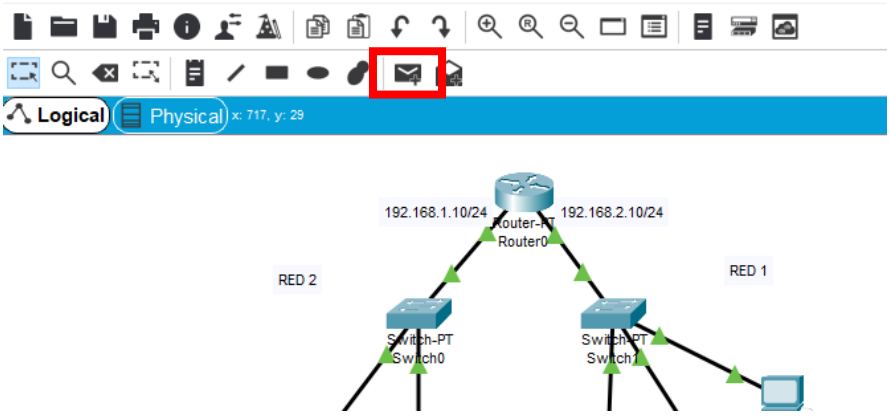


Desde el modo Simulación, podemos ver cuál es el comportamiento de la información que se envía a través de la red. Vamos a ver **qué ocurre cuando se utiliza el comando ping**. El comando ping utiliza el protocolo ICMP. Si pulsamos el botón *Edit Filters* (marcado en verde en la imagen anterior) aparecerá la siguiente ventana:




Si te aparecen todos los protocolos marcados, puedes utilizar el botón *Show All/None*, junto a *Edit Filters*, para eliminar todas las selecciones y elegir sólo ICMP en IPv4.

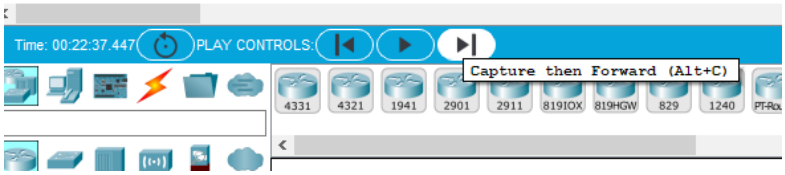
Ahora seleccionaremos el botón con el sobre cerrado, *Add simple PDU.*



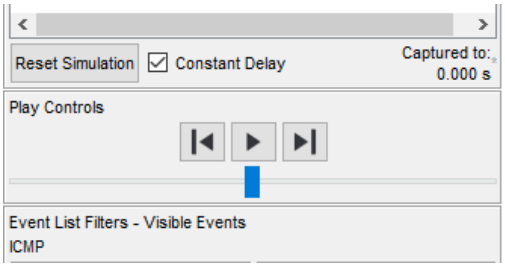

PDU son las siglas de *Protocol Data Unit* (unidad de datos de protocolo), y es la información que se intercambian capas iguales (recordemos las arquitecturas OSI o TCP/IP) entre un equipo de origen y uno de destino.

Pulsamos con el sobre entre un ordenador de origen, por ejemplo, el PC2, y uno de destino, el PC1.

Podemos hacer la simulación paso a paso utilizando el botón *Capture then Fordward* (deberás pulsarlo cada vez para ir avanzando).

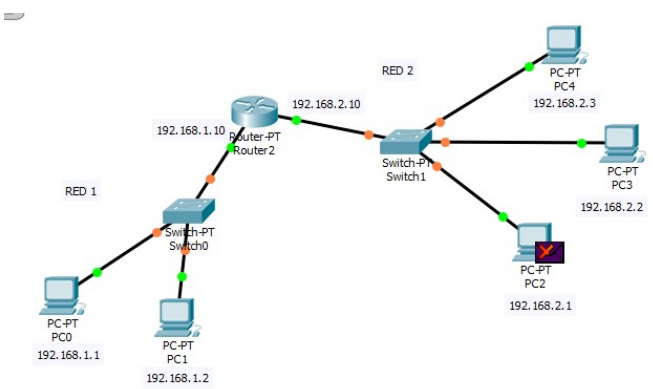


También encontramos estos botones a la derecha, en el panel de simulación:

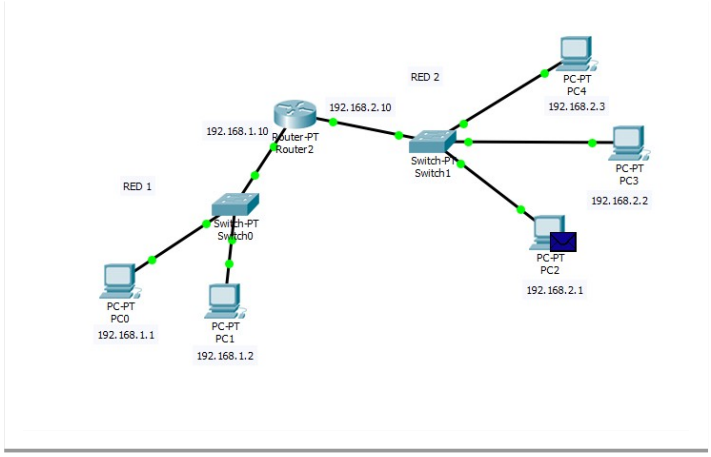


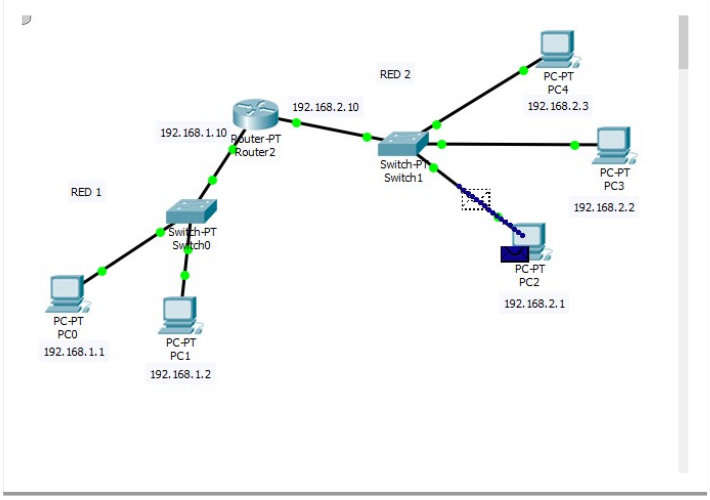

También podemos hacer que la simulación corra automáticamente usando el botón *Play* (a la izquierda de *Capture then Forward*). Para regular la velocidad de la simulación, desplazaremos el control azul que hay debajo. Seguramente resultará mejor desplazarlo un poco a la derecha para agilizar un poco la simulación

Observa que las conexiones en naranja (es decir, que todavía no están establecidas), harán que la PDU ni siquiera salga del equipo de origen. Esto puede pasar si acabas de abrir el fichero .pkt, por ejemplo.

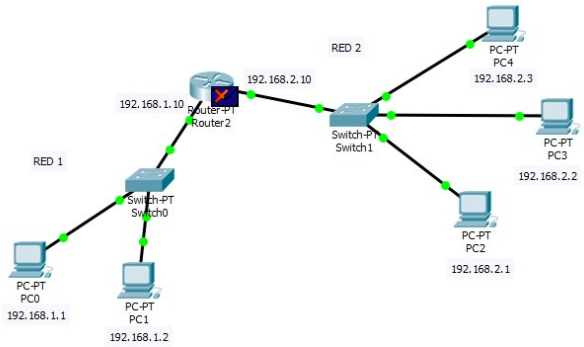



Al iniciar la simulación se verá algo como lo siguiente:

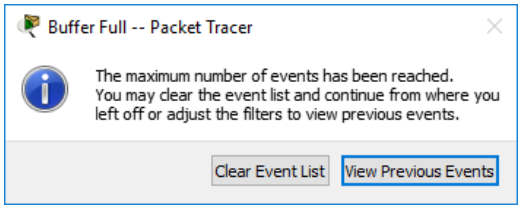




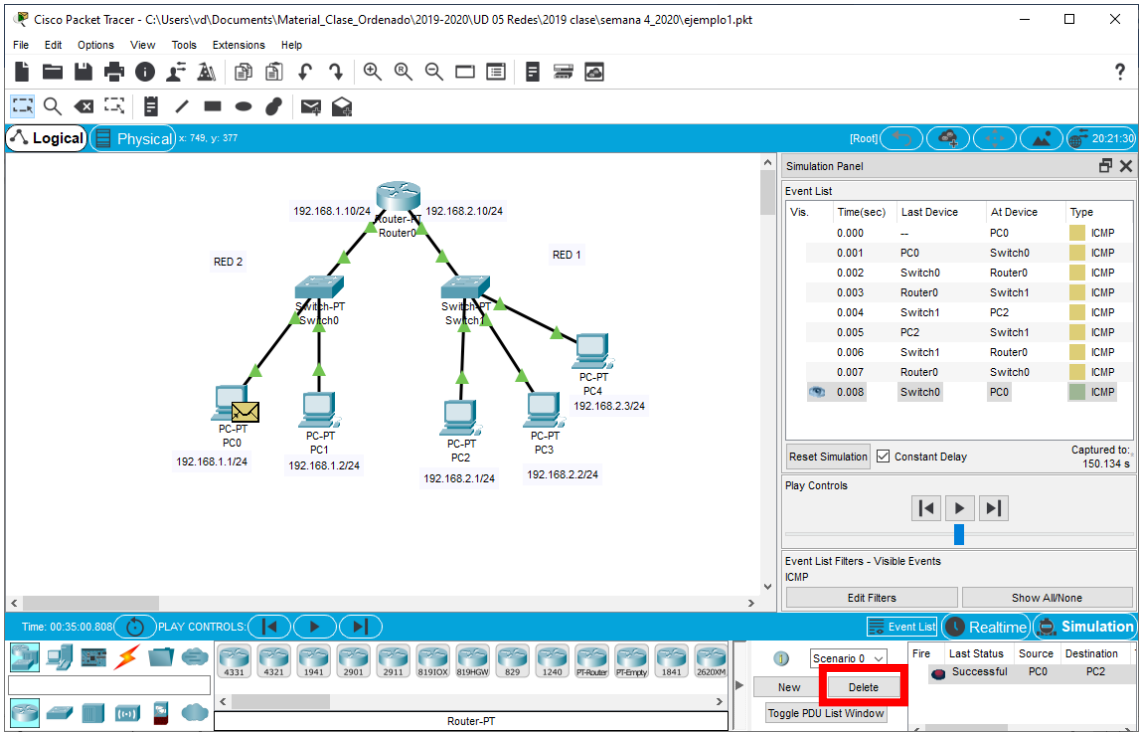

Si al llegar al router la simulación se para, como se ve en la imagen a continuación, vuelve a iniciar la simulación con *Capture then Fordward*.




Si en algún momento te aparece el siguiente mensaje, pulsa el botón *Clear Event List* para vaciar el búfer:




Finalmente llegará un mensaje de respuesta al equipo origen del ping:




Puedes borrar PDUs con el botón *Delete* que aparece en el panel inferior.

También vemos que en el área junto al botón *Delete* aparece si el envío de la PDU ha tenido éxito o ha fallado.

En *Event List* vemos el listado de eventos que suceden al realizar el envío a lo largo de la red.

# 6 PRÁCTICA: CREACIÓN DE DOS NUEVAS SEDES EN LA RED

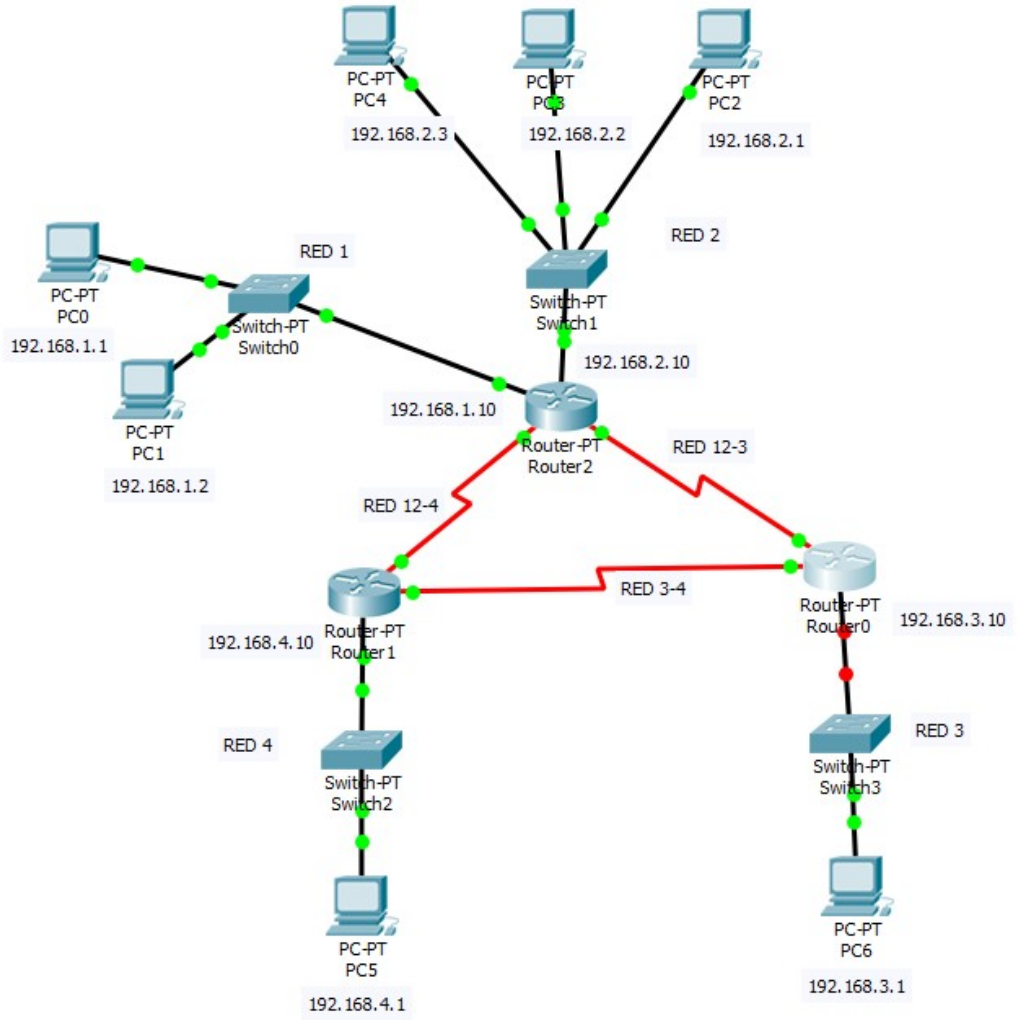
Vamos a ampliar la red tal como se muestra a continuación. Vamos a incorporar dos nuevas redes que podrían corresponder a dos nuevas sedes en dos ciudades diferentes. Para no complicar el diseño, se ha incluido sólo un PC en cada una de las nuevas redes.

Las redes RED 1 y RED 2 se han mantenido igual, simplemente se han reorganizado en el área de trabajo. Se han incluido:

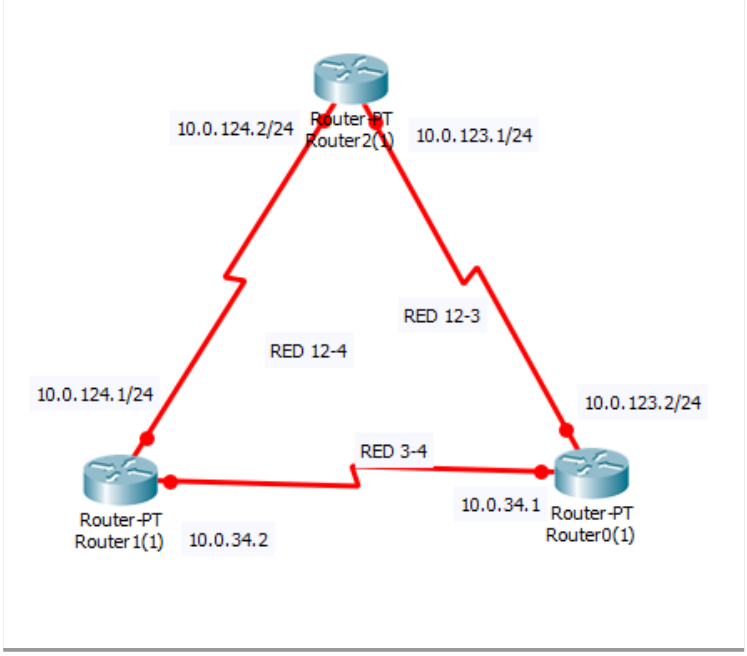
- dos routers
- dos conmutadores
- dos PCs

Las conexiones entre PC y conmutador, conmutador y router son FastEthernet.

Las conexiones entre los routers son Serial. Las interfaces en serie de un router permiten conectar varias redes LAN utilizando tecnologías WAN, es decir, mediante líneas contratadas y otras tecnologías de conectividad suministradas por terceros.



A continuación, se incluye el detalle de las direcciones IP de las interfaces Serial de los routers.




Para la conexión entre los routers, se han escogido subredes dentro de 10.0.0.0 con máscara de 24 bits (podríamos haber escogido subredes dentro de 192.168.0.0/16 tal como hemos hecho en las otras redes, pero se ha querido diferenciar bien las direcciones utilizadas para la interconexión entre routers). La numeración se ha escogido de la siguiente manera:

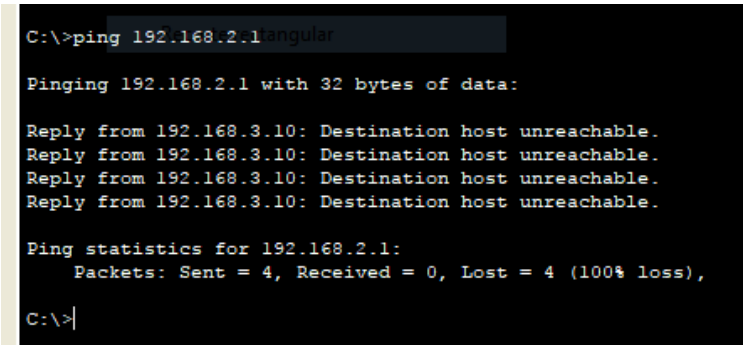
- para la conexión de la derecha, vemos que el Router2 conecta las redes 1 y 2 con la red 3 a través del Router0, por eso el tercer octeto de la dirección IP es 123.
- los routers 0 y 1, conectan las redes 3 y 4, por eso el tercer octeto es 34.
- los routers 1 y 2, interconectan las redes 1, 2 y 4, el tercer octeto será 124.

## 6.1 Ejercicio

Realiza la asignación de direcciones IP a los dos nuevos PCs y a los routers según el esquema que se ve en las imágenes anteriores.

## 6.2 Configuración de los routers

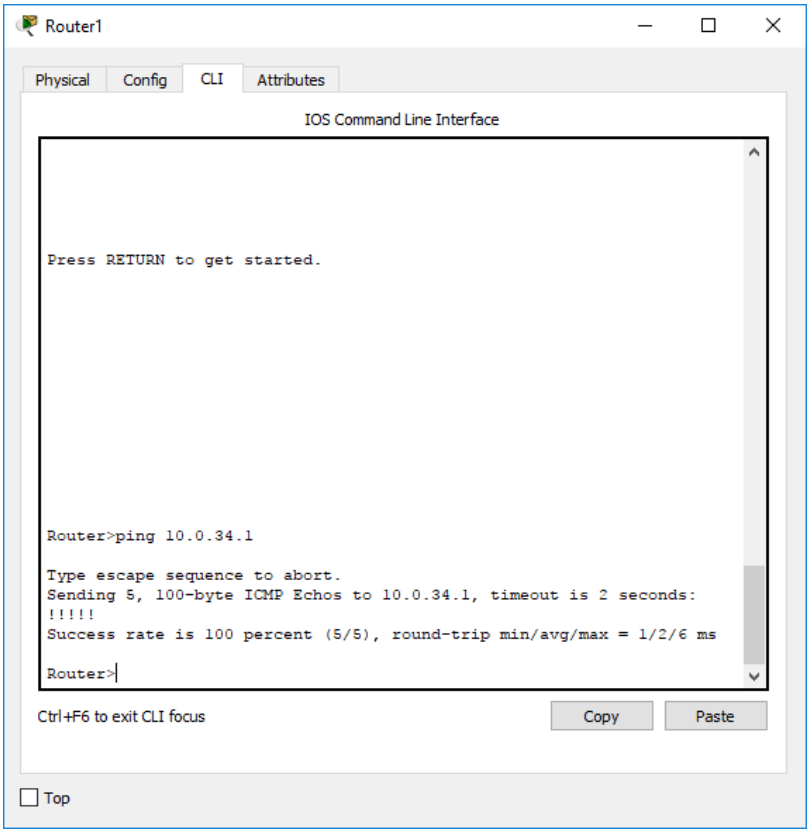
Hagamos un ping desde el PC6 (en la RED 3) al PC2 (en la RED 2):



```
C:\>ping 192.168.2.1

Pinging 192.168.2.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.3.10: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.3.10: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.3.10: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.3.10: Destination host unreachable.

Ping statistics for 192.168.2.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>
```

Vemos que el destino no es alcanzable.

En cambio, los routers se ven entre sí. Hagamos ping entre el Router1 y el Router0. Para ello utilizamos la pestaña CLI dentro de las propiedades del router. Tal como se indica, pulsamos intro y a continuación escribimos `ping 10.0.34.1`.

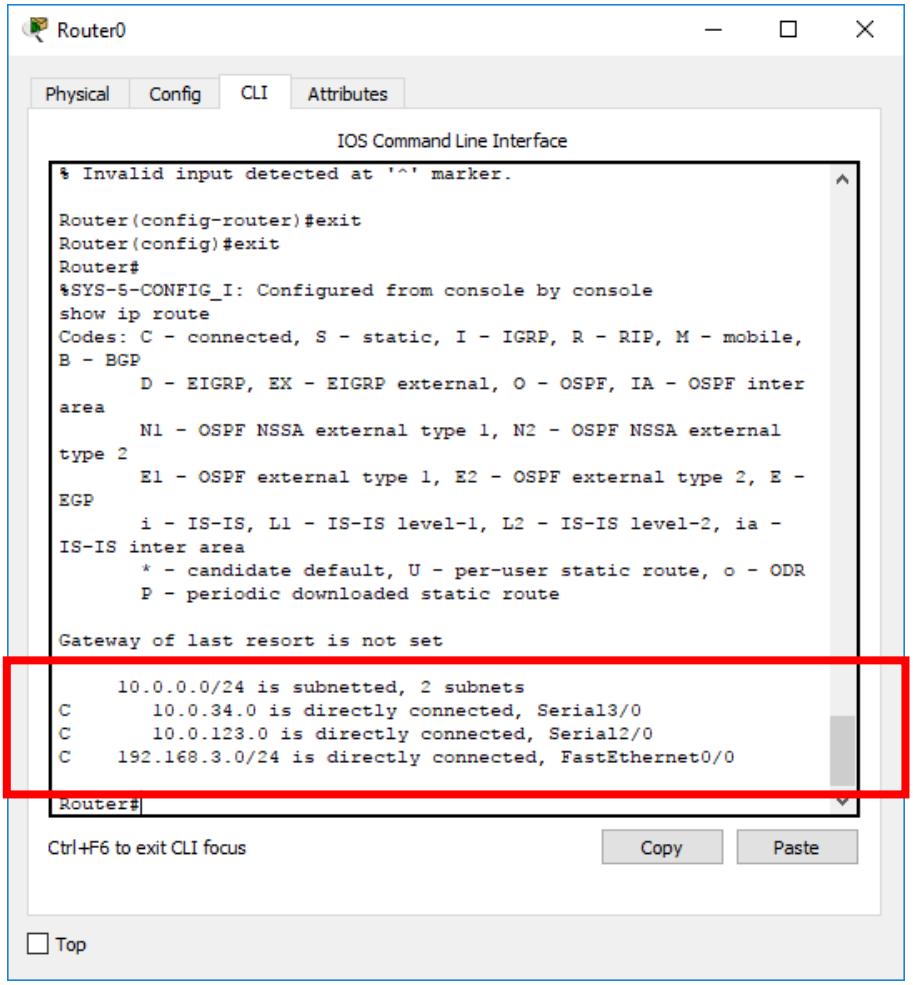



Aunque la información se devuelve de forma algo distinta a la consola de un PC, vemos que ha habido éxito en la realización del ping.

¿Qué sucede? ¿Por qué si se ven los routers, los equipos de las redes que conectan no se ven entre sí? Porque todavía no se ha hecho nada para que un router diga al resto de routers cuáles son las redes a las que está conectado, falta configurar las **tablas de encaminamiento** de los routers.

Veamos qué información tienen los routers de momento. Si vamos a la pestaña CLI del Router0 y escribimos el comando `show ip route` (se trata de un comando del sistema operativo del router), obtenemos la siguiente información:

Vemos que el router tiene información de las redes que tiene directamente conectadas (vemos una letra C delante), pero no de otras:



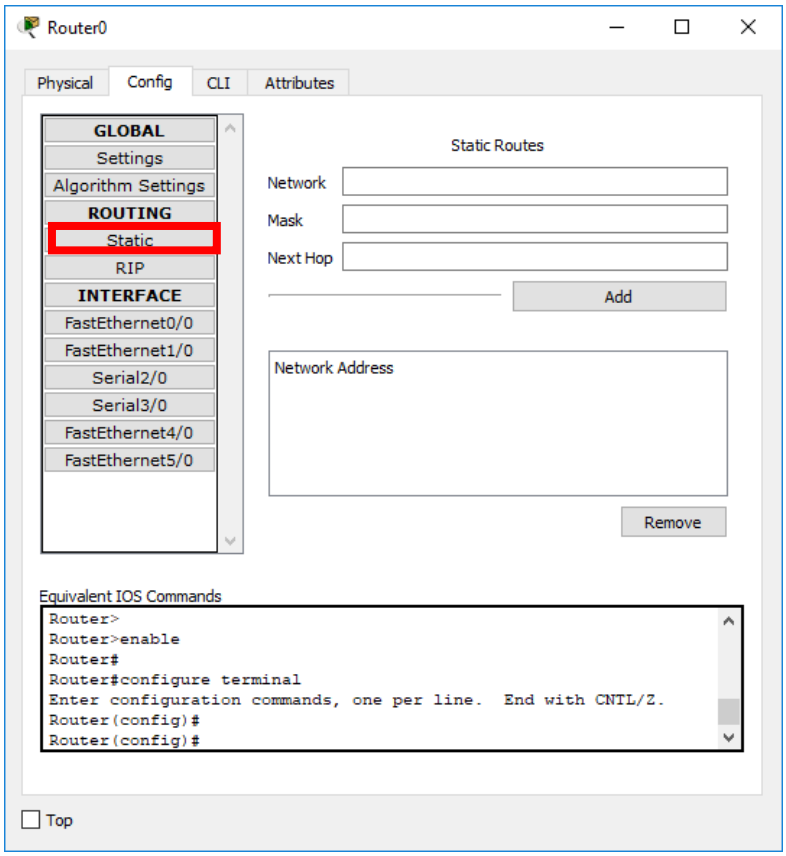

ATENCIÓN, si al escribir show ip route te da error,

```
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
show ip route
                    ^
% Invalid input detected at '^' marker.
```

puede ser que estés en otra configuración que no admite el comando show ip route, sólo tienes que salir, para ello prueba a escribir *exit* dos veces:

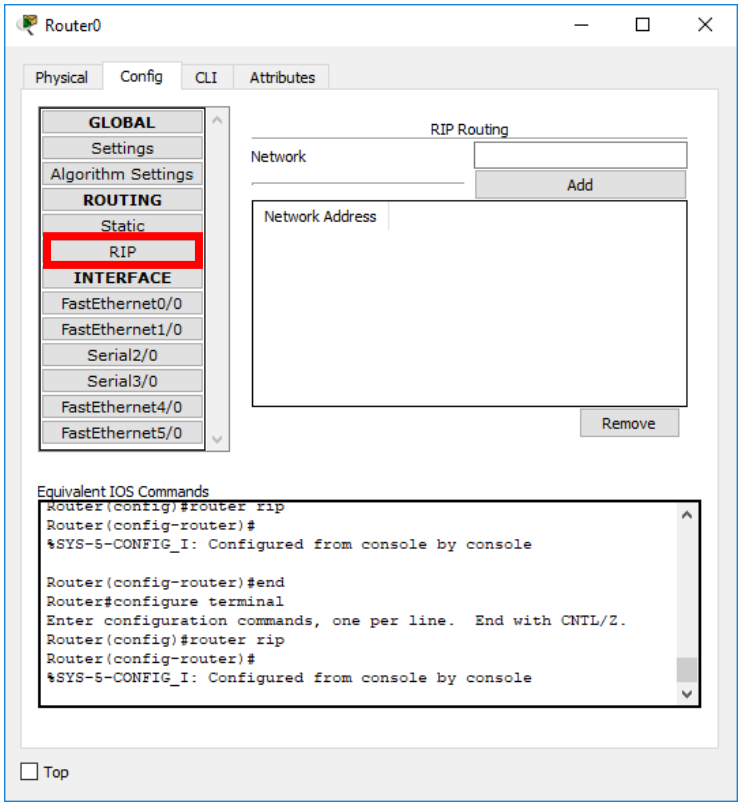
```
% Invalid input detected at '^' marker.

Router(config-router)#exit
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
show ip route
```

La configuración de las tablas de encaminamiento se puede hacer de forma manual desde la siguiente pestaña:

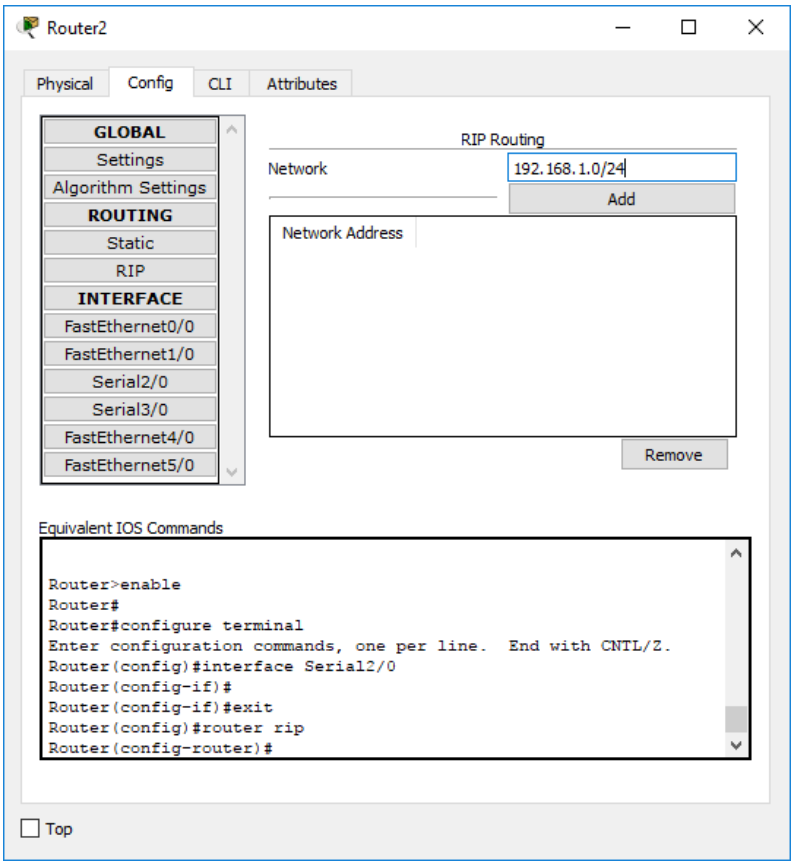



Pero en lugar de hacerlo de forma manual, nos vamos a ayudar del protocolo RIP. Este protocolo es utilizado por los routers para intercambiar información acerca de las redes a las que están conectados. Su algoritmo de encaminamiento está basado en la ruta más corta posible hasta el destino en función del número de equipos intermedios o saltos que los paquetes IP deben atravesar. Hay protocolos más sofisticados, como el OSPF, que para encaminar tiene en cuenta parámetros como el ancho de banda o la congestión de los enlaces, pero el protocolo que tenemos aquí disponible es el RIP.

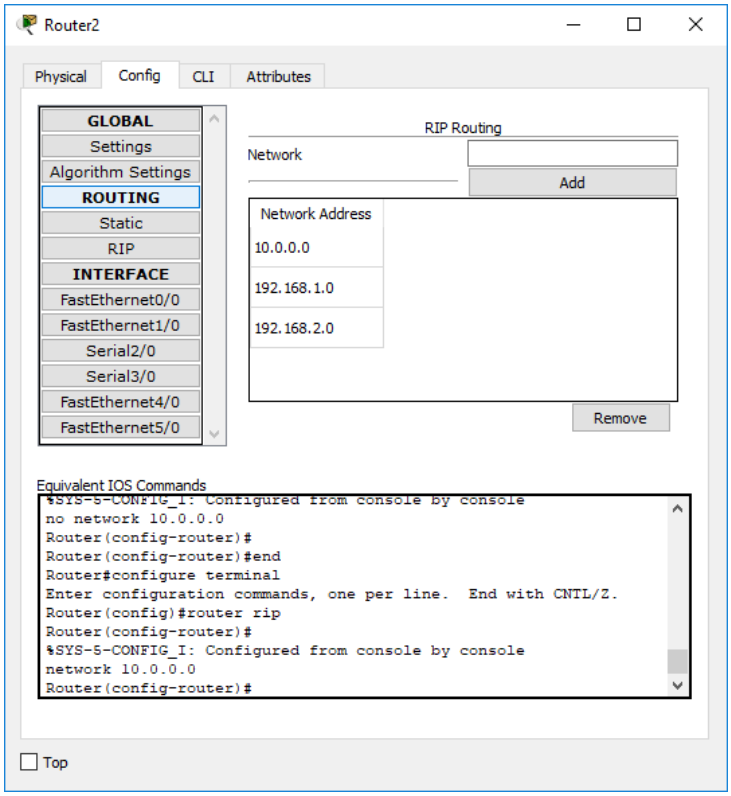
Para configurar RIP, tenemos que indicar cuáles son las redes que comparte cada router con el resto de routers, de manera que todos puedan elaborar sus tablas de encaminamiento. Accedemos a la configuración de RIP (observemos que en la parte de abajo van apareciendo los comandos equivalentes para configurar el router):



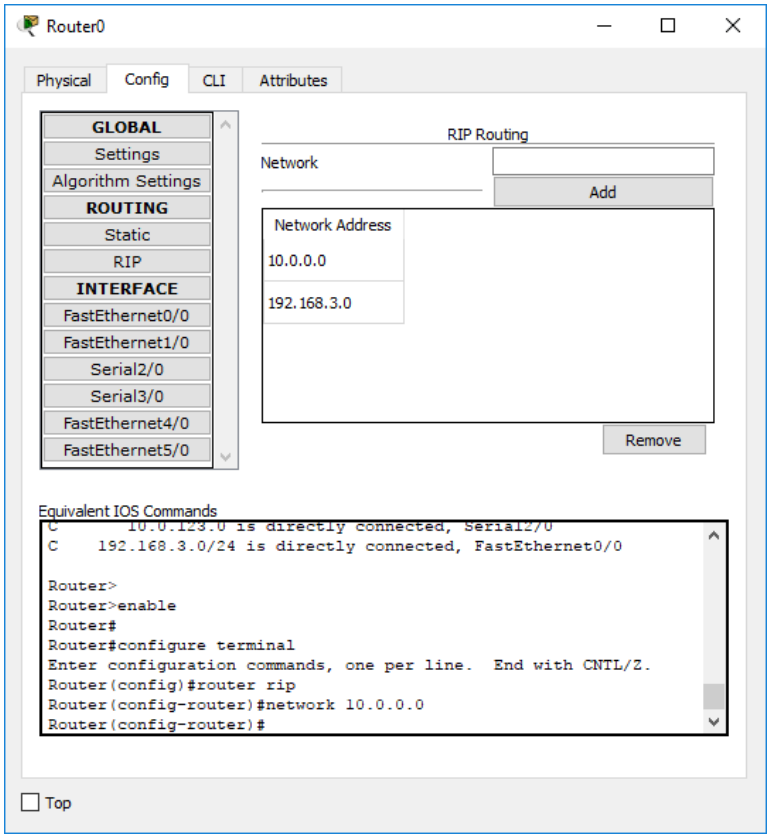

En el Router2, compartiremos las redes 10.0.0.0, 192.168.1.0 y la 192.168.2.0 en RIP. Escribimos una IP, pulsamos el botón *Add.* A continuación escribimos otra IP y pulsamos *Add.* Así para todas las redes que tengamos que indicar:



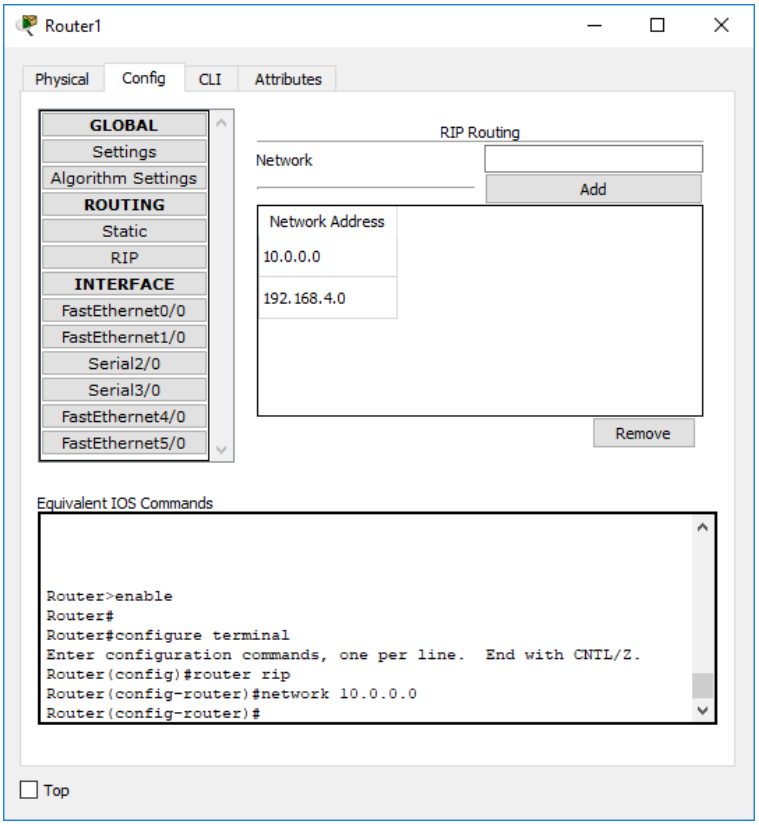
Nos quedará la siguiente situación para el Router2:




Para el Router0 procedemos de igual forma, pero con las redes a las que está conectado, y nos quedará la siguiente situación:

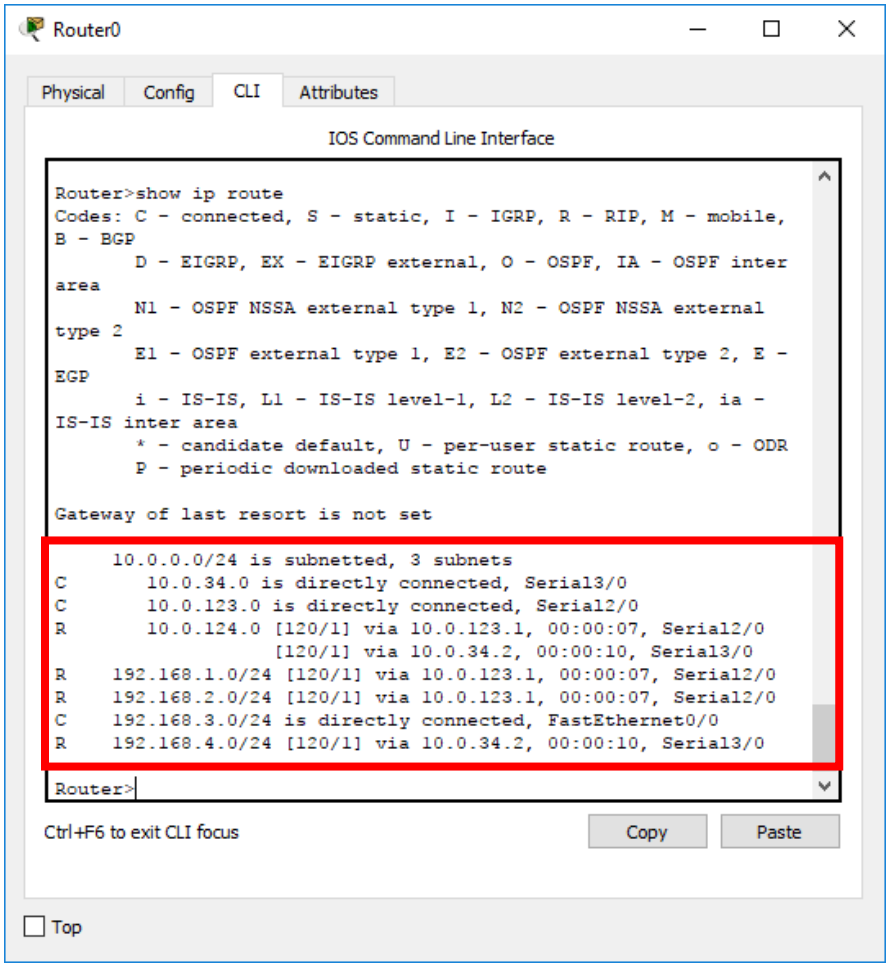


Y para el Router1:




Pulsamos ahora el botón *Fast Fordward Time.* Incluso puede ser que tengamos que esperar un poco más de tiempo para que los routers compartan sus rutas y la configuración sea la adecuada.

Pasado el tiempo suficiente, vemos que ahora las tablas de encaminamiento han cambiado. Veamos el Router0. Hay nuevas rutas que han aparecido con la letra R delante (indica que se ha obtenido a través de RIP):




Vemos que se trata del resto de redes (que previamente habíamos indicado en sus routers que se compartieran) y por dónde pueden ser alcanzadas.

# 7 AMPLIACIÓN

## 7.1 Servidor DHCP

De momento hemos realizado la asignación de direcciones IP de forma manual. Si lo que queremos es que esta asignación sea automática, deberemos configurar un servidor DHCP.

En el siguiente artículo se explica cómo configurar un servidor DHCP de dos maneras diferentes, en un router y en un servidor aparte: https://www.instructables.com/id/How-to-Configure-DHCP-in-Cisco-Packet-Tracer/

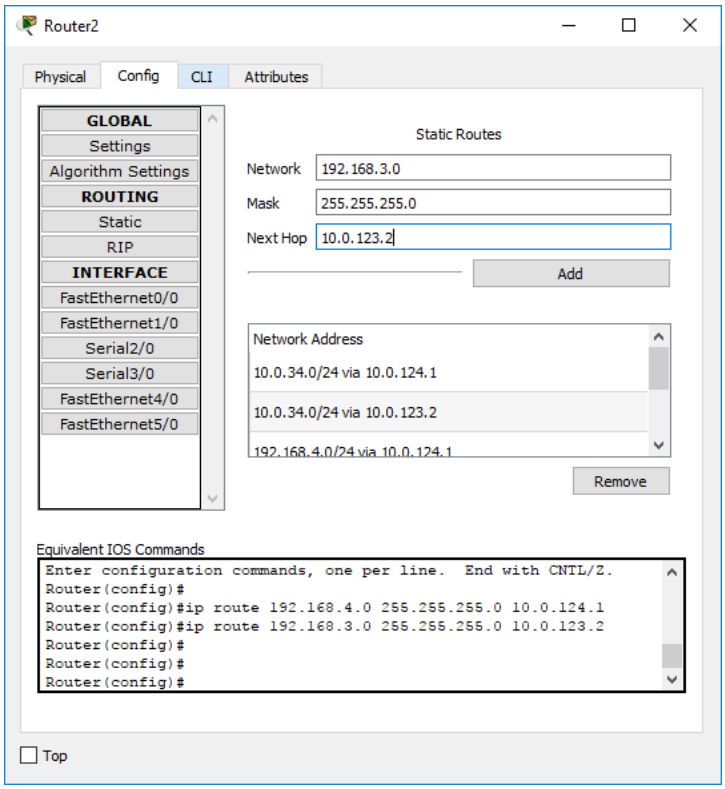
En el siguiente vídeo, vemos cómo configurar un servidor DHCP teniendo dos subredes y teniendo el servidor ubicado en una de ellas: https://www.youtube.com/watch?v=T-IyhlKlaRM

## 7.2 Tablas de encaminamiento estáticas

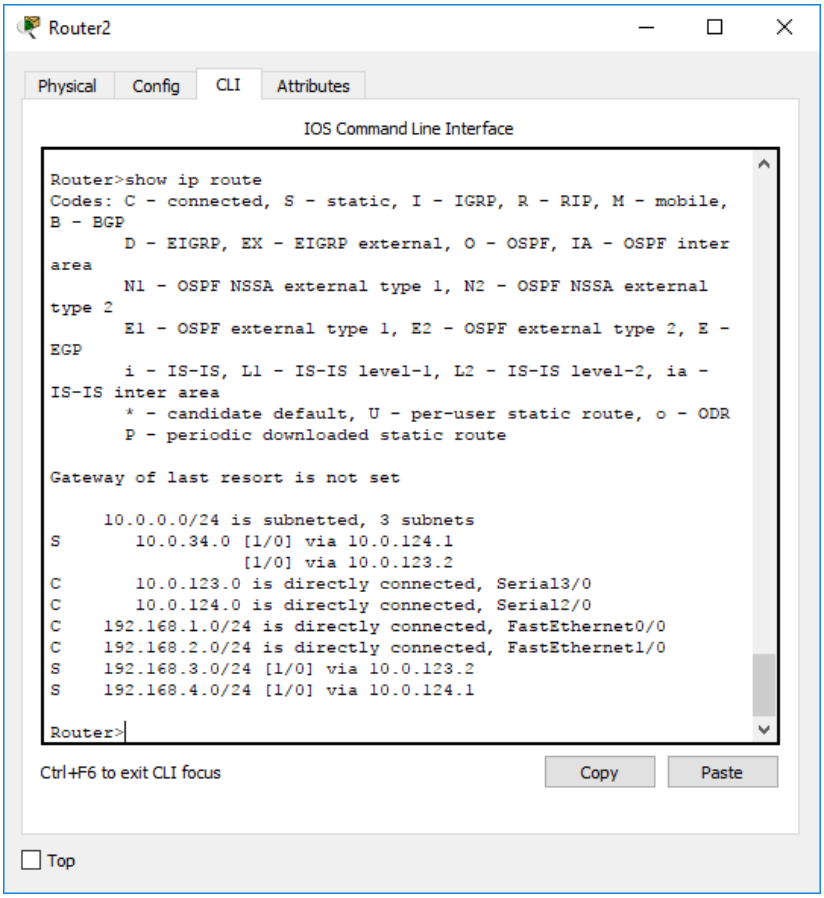
Puedes probar a realizar la configuración de las tablas de encaminamiento de forma manual. Para ello, elimina las configuraciones que has hecho en RIP (tienes que ir pulsando el botón *Remove* para cada dirección introducida).

Las tablas para cada router se van rellenando de la siguiente forma: tenemos que ver qué redes no están directamente conectadas a ellos y de informar a través de qué dirección de las conocidas puede alcanzar dichas redes. Por ejemplo, para el Router2, para alcanzar la red 192.168.3.0/24, el siguiente salto será la dirección 10.0.123.2, que corresponde al Router0. A continuación pulsar el botón *Add.*

Habría que proceder así para todas las redes a las que se quiera poder llegar y para todos los routers.



Para el Router2 quedaría la siguiente tabla de encaminamiento:




Vemos que ahora las rutas que no están directamente conectadas aparecen marcadas con la letra S (Static).

Para comprobar que hemos realizado las configuraciones correctamente, hacemos ping entre equipos de distintas redes.

## 7.3 Curso Getting Started with Cisco Packet Tracer

Packet Tracer permite infinidad de pruebas y escenarios. Si te interesa conocer más sobre cómo utilizarlo, puedes seguir el curso *Getting Started with Cisco Packet Tracer* o *Exploring Networking with Cisco Packet Tracer* que tienes disponibles a partir de haber hecho el registro en Cisco Networking Academy.