

# SESIÓN DE LABORATORIO 1

## Configuración de una LAN doméstica

### Objetivos

- Conocer los aspectos básicos del Cisco Packet Tracer.
- Desplegar y configurar una red local doméstica (SOHO, Small Office/Home Office).
- Utilizar distintos tipos de elementos de interconexión como puntos de acceso y hubs.
- Interactuar con los servicios básicos de HTTPS, FTP, DNS y DHCP.
- Comprobar la conectividad mediante la utilidad ping.

### Desarrollo

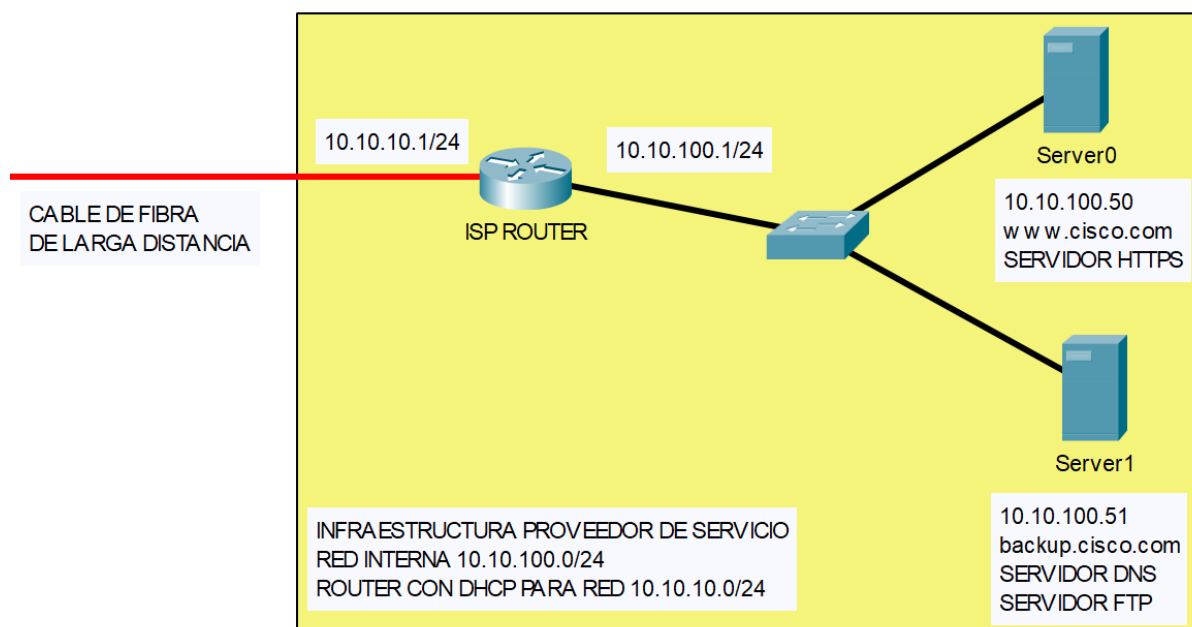
En esta primera sesión de laboratorio vamos a crear una red de área local doméstica con una topología y configuración sencillas. El objetivo principal es tomar contacto con el simulador Packet Tracer de Cisco y explorar parte de sus potencialidades.

**Importante:** para esta sesión de laboratorio hay que trabajar con el fichero [“0 - Red de área local doméstica - alumnado.pkt”](#) en el que ya está desplegada la infraestructura del proveedor de servicios de Internet (ISP) al que se conectará nuestra red de área local doméstica.



### Introducción

Las conexiones a Internet de domicilios y empresas pequeñas y medianas (PYME) suelen establecerse a través de empresas que actúan como proveedoras de servicios de internet (ISP, Internet Service Provider). En esta sesión vamos a simular los servicios de una de estas empresas proveedoras de servicios mediante la siguiente topología simplificada:



En esta topología tenemos un router (ISP ROUTER) que sirve para la conexión de las redes domésticas, la cual habitualmente se despliega con fibra óptica. Dentro del proveedor hemos situado un par de servidores con direcciones IP estáticas: el primero de ellos ofrece un servicio HTTPS para acceder a un sitio web y el segundo aporta dos servicios: DNS y FTP, este último para llevar a cabo copias de seguridad remotas. Dentro de la infraestructura del proveedor se usa la red de clase C 10.10.100.0/24, mientras que la red 10.10.10.0/24 se emplea para ubicar los distintos routers de domicilios o empresas. Estos routers domésticos obtienen su configuración IP a través del servidor de DHCP instalado en el router del proveedor de servicios.

En esta sesión partiremos de la infraestructura del proveedor ya totalmente configurada, la cual no hay que modificar. Nuestro objetivo será completar la topología anterior añadiendo una red doméstica.

## Topología básica de la red doméstica

Las redes domésticas suelen basarse dispositivos que solemos etiquetar como “routers inalámbricos” similares al de la siguiente imagen:

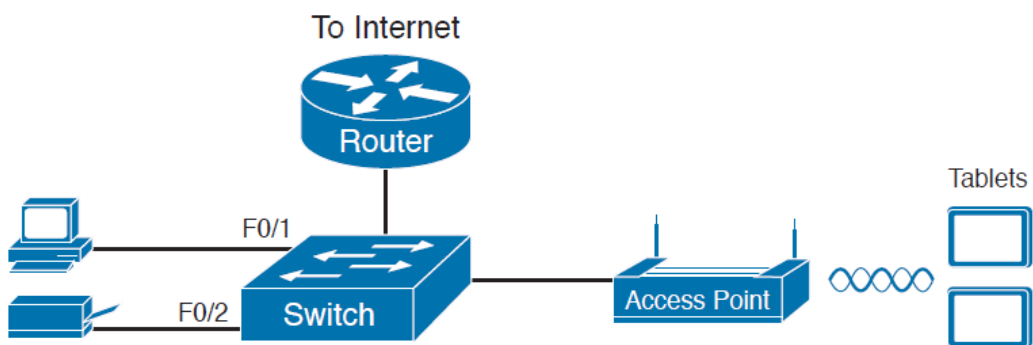


En particular, se trata del “Router Wi-Fi Gigabit MU-MIMO AC3200 Linksys WRT3200ACM”. En realidad, sin embargo, este dispositivo integra varias funcionalidades:

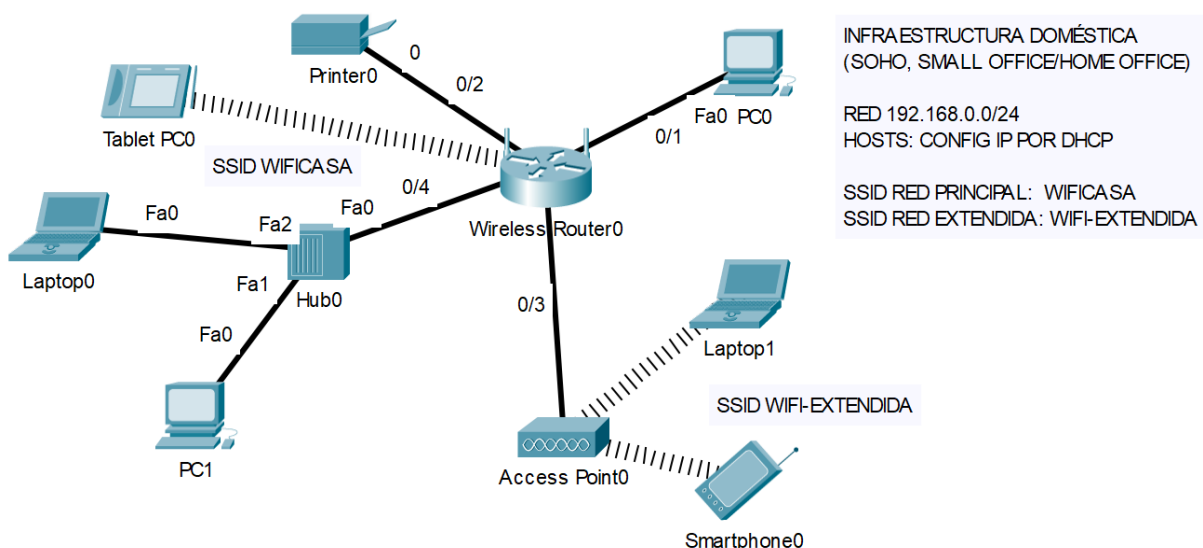
1. Un router (encaminador, enrutador),
2. Un switch (conmutador), y
3. Un punto de acceso inalámbrico.

## Elementos de la red

La siguiente imagen refleja, desde un punto de vista lógico, estas tres funcionalidades. El router (en castellano: enrutador, encaminador) permite la conexión al proveedor de servicios (generalmente, una empresa de telecomunicaciones) para la comunicación con Internet (boca ETHERNET en la parte central); el switch (en castellano: conmutador) permite la conexión de cuatro hosts mediante cables de cobre con conexiones RJ-45 (bocas ETHERNET de la parte izquierda) y, por último, el punto de acceso habilita la conexión de hosts a través de enlaces inalámbricos (antenas). En la figura, F0/1 y F0/2 son los identificadores lógicos de las interfaces físicas Fast Ethernet del dispositivo.

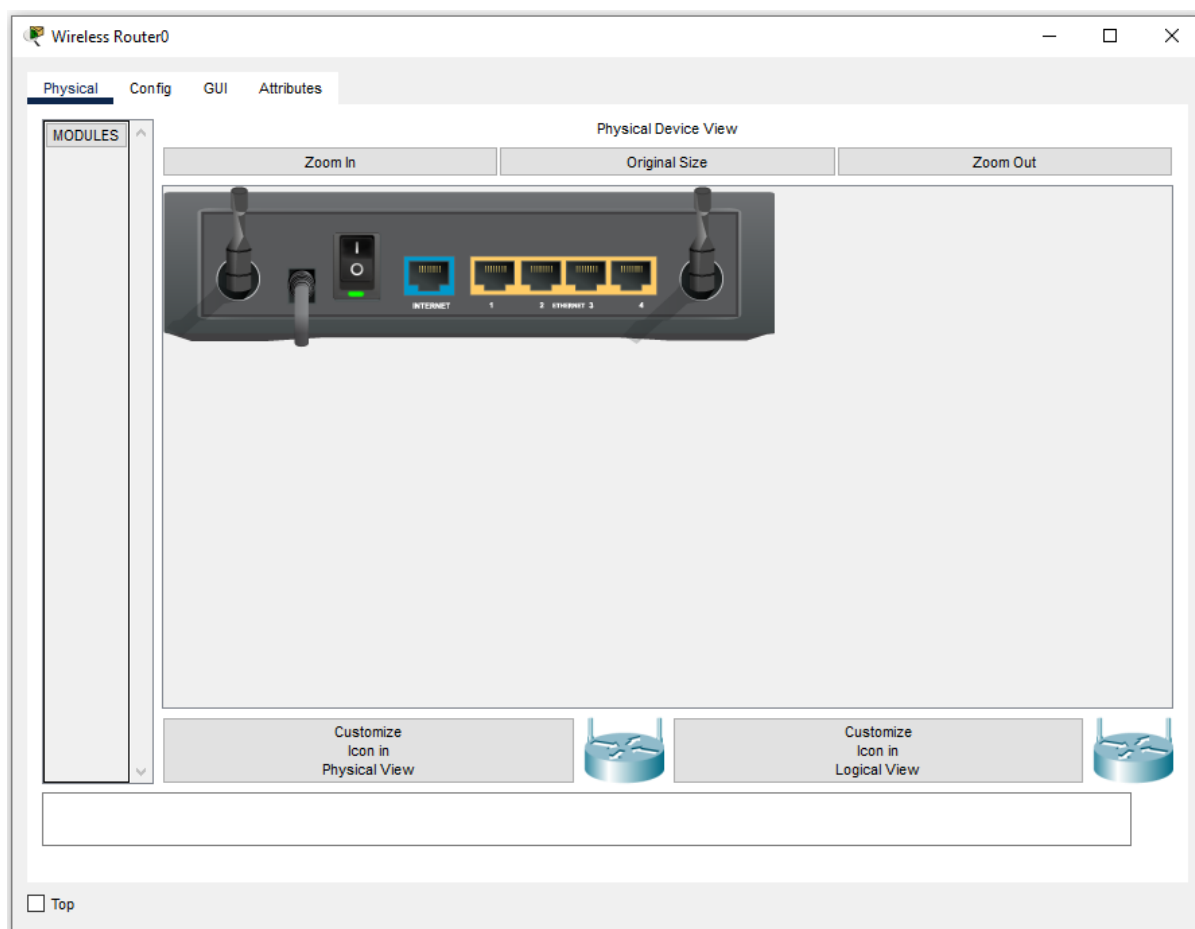


En primer lugar vamos a desplegar los elementos locales de la red de interconexión doméstica, según se indica en la topología lógica de la figura siguiente. Aquí vemos tanto el nombre de los dispositivos como las interfaces utilizadas. Por ejemplo, el computador PC0 se conecta a la interfaz 0/1 del router, la impresora se conecta a la interfaz 0/2, el punto de acceso adicional a la 0/3 y, finalmente, el hub se conecta a la interfaz 0/4.



## El router doméstico

La imagen siguiente presenta el aspecto físico del router utilizado en la red anterior proporcionado por el simulador Packet Tracer. Vemos que dispone de 4 bocas para conexiones por cable y una boca para la conexión al proveedor de servicios (Internet), que utilizaremos más adelante. Los routers actuales tienen una conexión de fibra óptica para la comunicación con el proveedor de servicios, por lo que este router doméstico es un “poco antiguo”, pero lamentablemente es el único disponible de momento en el simulador.



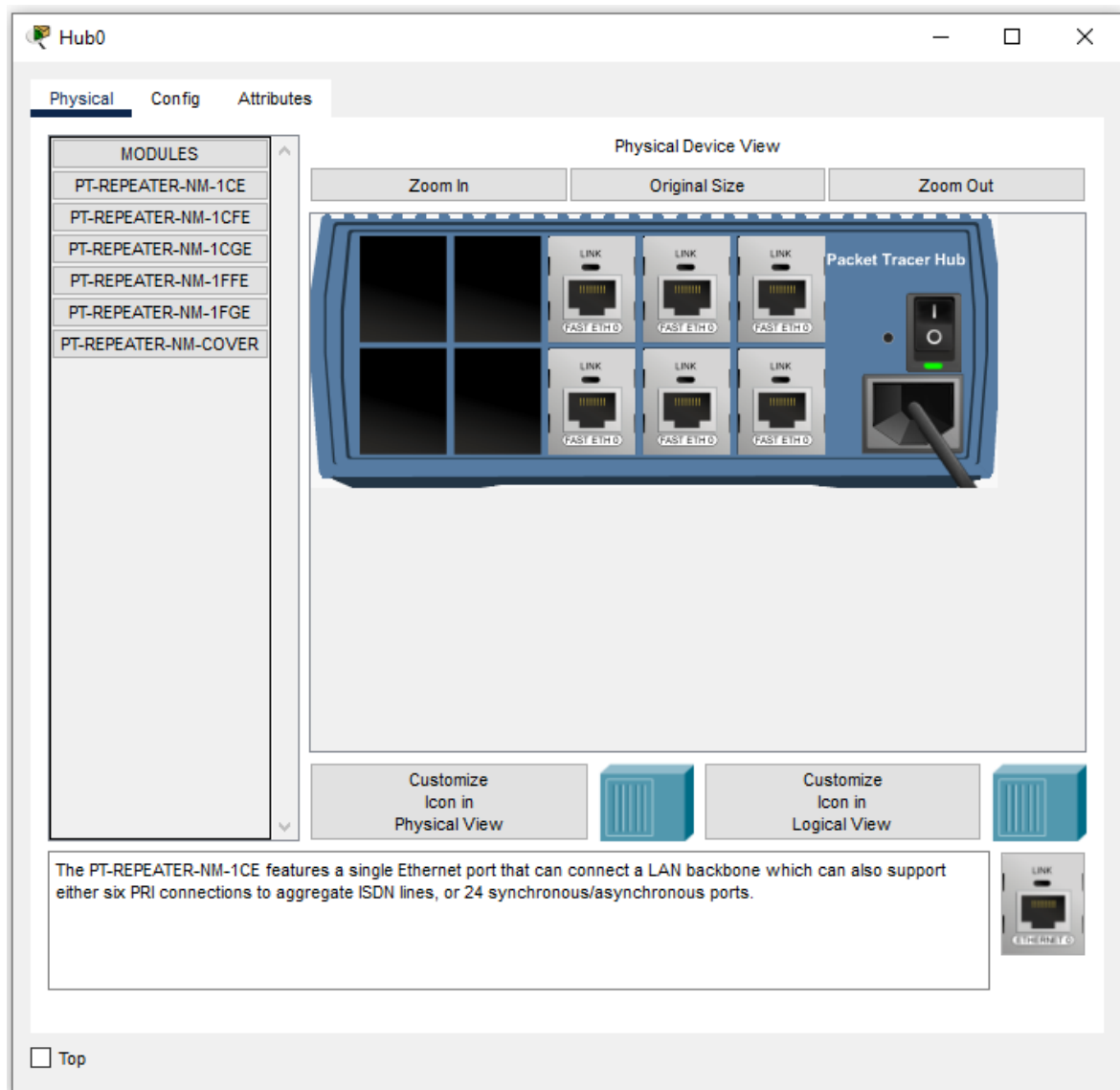
## El hub

El concentrador (hub) es el dispositivo que permite centralizar el cableado de una red de computadoras, para luego poder ampliarla. Este dispositivo se utiliza aquí para incrementar de una forma barata el número de hosts que pueden conectarse por cable, ya que el router tiene un máximo de 4 bocas.

Hoy en día los hubs no suelen utilizarse porque, a pesar de que en su día supusieron una mejora en la instalación de redes frente al cable coaxial, son dispositivos que actúan en la capa física, sin interpretar los datos, tan solo regeneran la señal y la reenvían por los diferentes puertos (repetidor). En la actualidad, la tarea de los concentradores la realizan, con frecuencia, los conmutadores (switches).

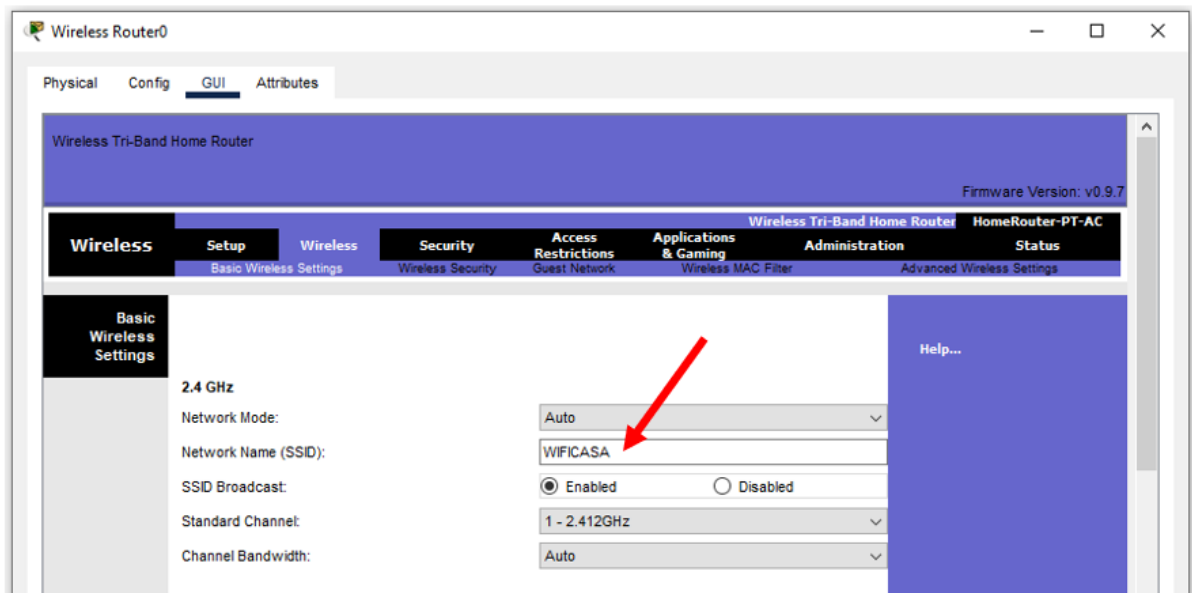
Así mismo, los hubs tampoco resuelven el problema de las colisiones, siendo necesario aplicar técnicas de control de acceso al medio como CSMA/CD. En nuestra topología el computador PC1 se ha conectado a la interfaz Fa1 del hub, mientras que el portátil Laptop0 está conectado a la Fa2.

En la imagen siguiente podemos ver el aspecto físico del hub: está encendido (véase el botón con el led de color verde), tiene instaladas 6 interfaces Fast Ethernet y dispone de 4 zócalos para instalar otros módulos y ampliar así sus posibilidades de interconexión.

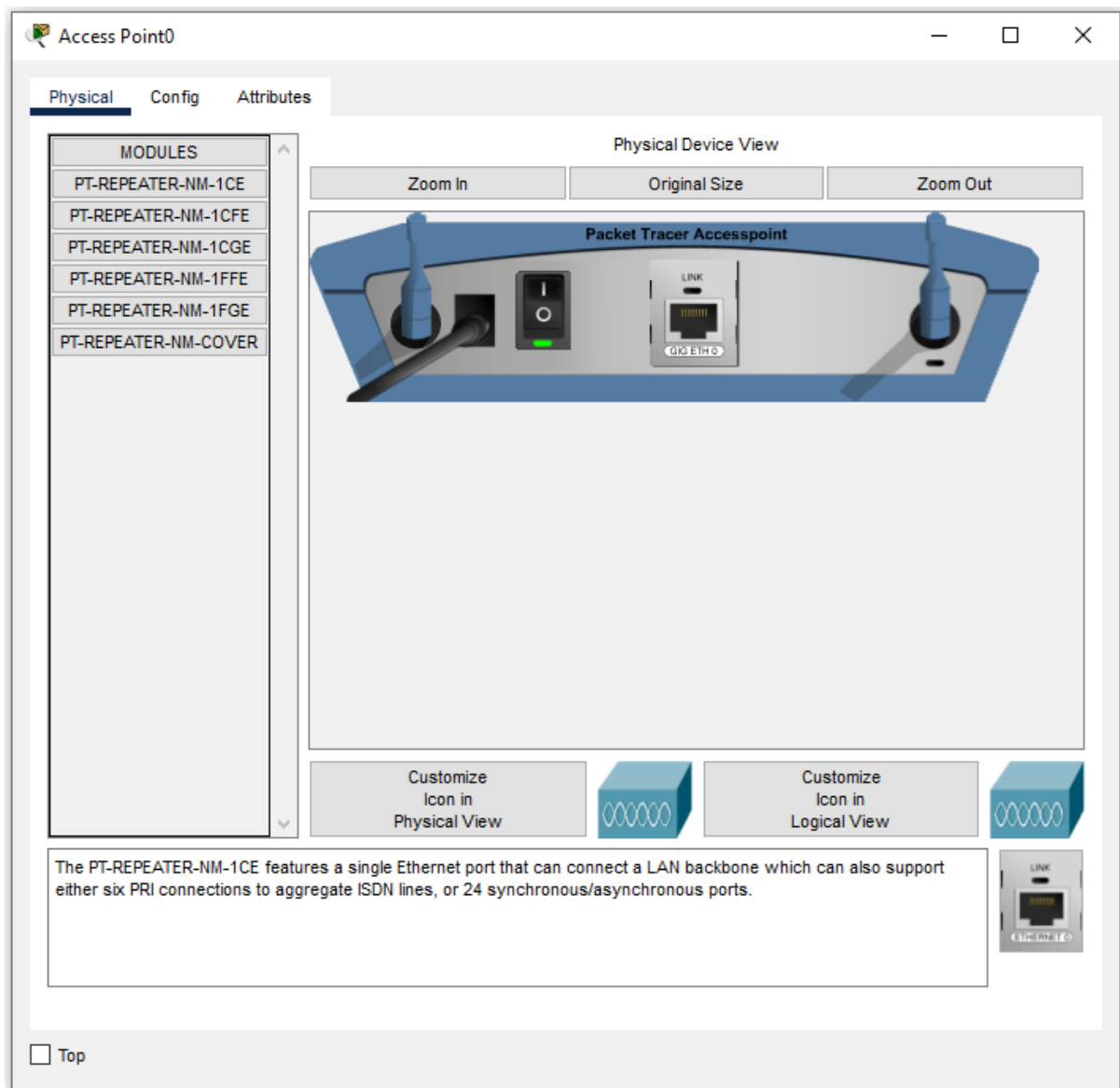


## El punto de acceso adicional

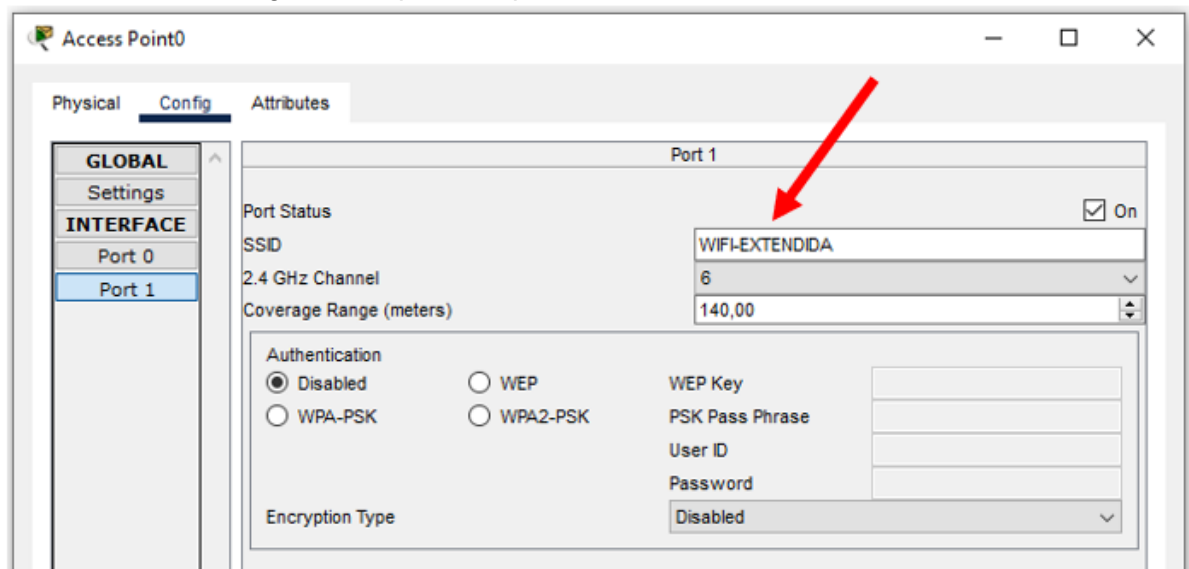
La conectividad inalámbrica del router la vamos a configurar utilizando WIFICASA como identificador de la red (SSID). En principio no usaremos los canales de 5 GHz, por lo que se pueden deshabilitar, aunque no es necesario hacerlo.



Aunque el router doméstico ya dispone de un punto de acceso inalámbrico, hemos añadido otro punto de acceso denominado Access Point0 cuyo objetivo es llevar la señal de red a localizaciones físicas más distantes del router. Por esta razón vemos en el apartado de módulos el nombre “repetidor”, ya que este dispositivo se limita a repetir y amplificar la señal original de la red WIFICASA.

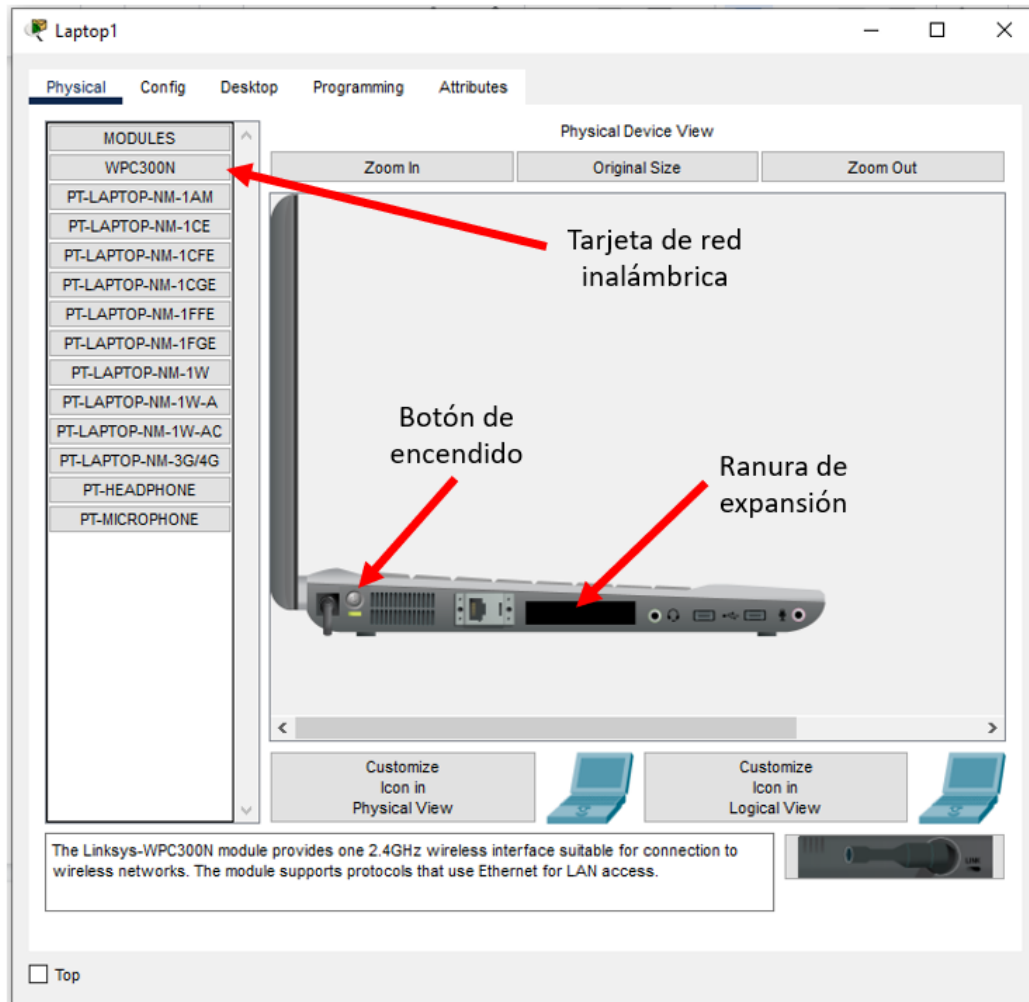


El nombre de la red generada por este punto de acceso será WIFI-EXTENDIDA:



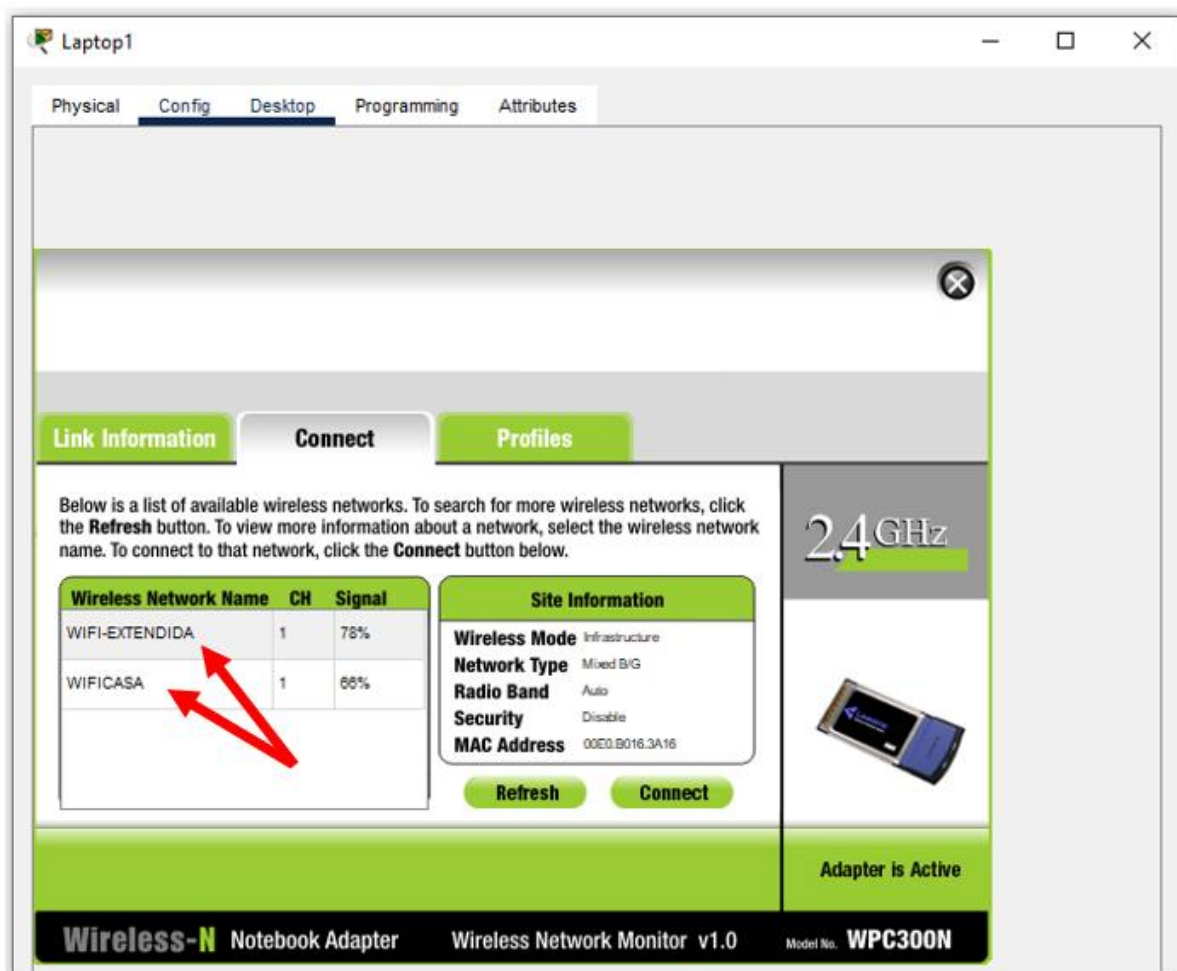
## Conexión inalámbrica del portátil

Por otro lado, para conectar el portátil Laptop 1 es necesario dotarlo de una tarjeta de red (NIC, network interface card) inalámbrica. Para ello hay que apagar el portátil utilizando el botón de encendido/apagado, seleccionar el módulo denominado WPC300N, arrastrarlo para insertarlo en la ranura lateral del portátil y, finalmente, volver a encenderlo. En la parte inferior de la imagen hay una descripción del módulo que se ha seleccionado.



Para establecer la conexión inalámbrica de este ordenador hay que acceder al menú "PC Wireless" de la pestaña Desktop. En este menú gráfico de configuración hay que establecer la conexión con la red inalámbrica deseada, en este caso WIFI-EXTENDIDA:

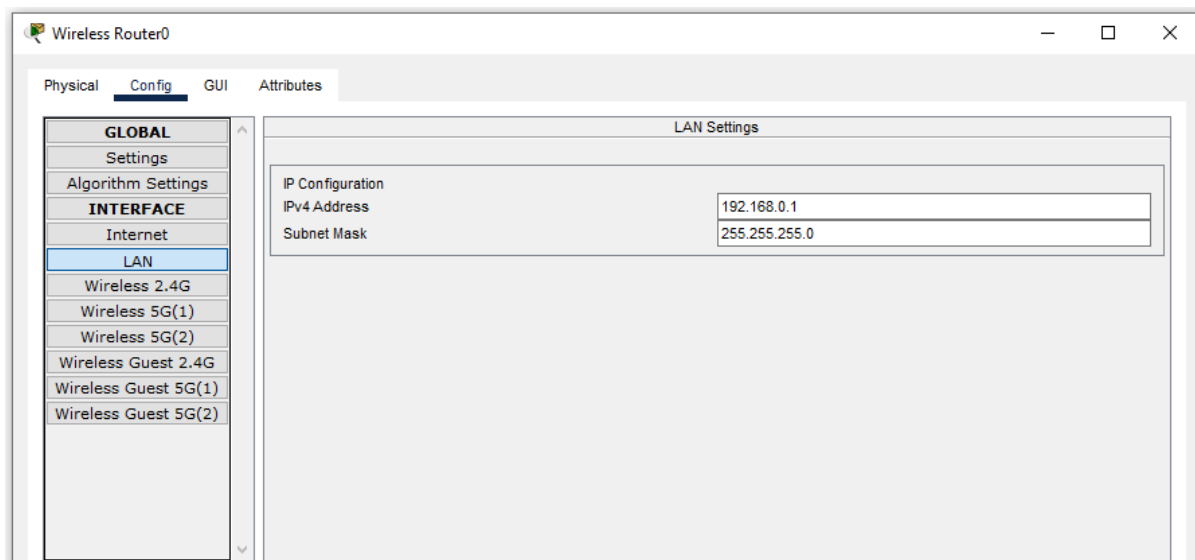




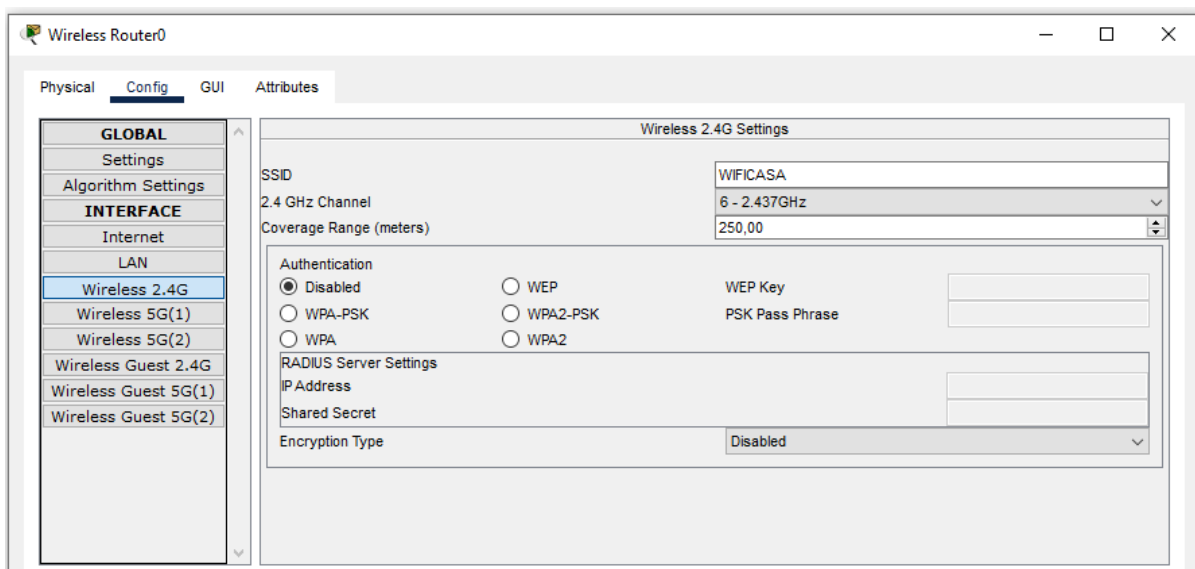
## Configuración básica

En primer lugar vamos a establecer la configuración del router. La red doméstica será la 192.168.0.0/24, esto es, una red de clase C con direcciones privadas. El router tendrá la dirección 192.168.0.1 y actuará como puerta de enlace (gateway) para los hosts de la red. Por otro lado, todos los hosts (PC, portátiles, tabletas, smartphones, etc.) obtendrán su configuración IP (dirección IP, máscara de red, puerta de enlace y servidor de nombres de dominio) mediante el servicio DHCP del router.

En particular, hay que configurar 3 tipos de interfaz para este dispositivo: LAN, Wireless e Internet (esta última la veremos más tarde). La correspondiente a la LAN viene configurada de fábrica de forma estática: la dirección IP del router es 192.168.0.1, como hemos dicho antes, y la máscara de red 255.255.255.0, que corresponde exactamente con el prefijo /24.



Para la red inalámbrica sustituimos el SSID “Default” por “WIFICASA” (esto se puede hacer en el menú INTERFACE o bien en el menú gráfico de configuración GUI). Nos interesa la comunicación en el canal de 2.4 GHz, aunque también dispone de canales en el rango de los 5 GHz. No se considerará establecer ningún método de autenticación para acceder a la red, por lo que los dispositivos se podrán conectar sin ninguna restricción a la red inalámbrica.



## El servicio DHCP del router doméstico

La configuración del servicio de DHCP en el router se llevará a cabo a través del menú de configuración de la pestaña GUI (Graphical User Interface) de la siguiente imagen.

Wireless Router0

Physical Config **GUI** Attributes

**Internet Setup**

Internet Connection type: Automatic Configuration - DHCP

Optional Settings (required by some internet service providers):

Host Name:

Domain Name:

MTU:  Size: 1500

**Network Setup**

Router IP

IP Address:  192  168  0  1

Subnet Mask:  255.255.255.0

DHCP Server Settings

DHCP Server: ☒ Enabled ☐ Disabled

DHCP Reservation

Start IP Address: 192.168.0.  100

Maximum number of Users:  50

IP Address Range: 192.168.0. 100 - 149

Client Lease Time:  0 minutes (0 means one day)

Static DNS 1:  10  10  100  51

Static DNS 2:  0  0  0  0

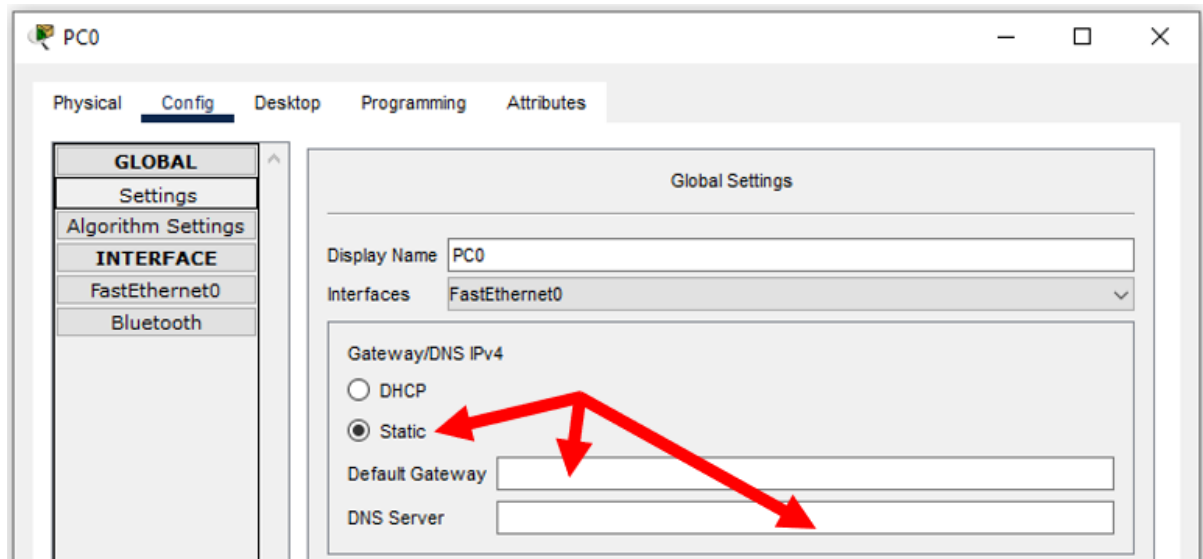
Static DNS 3:  0  0  0  0

WINS:  0  0  0  0

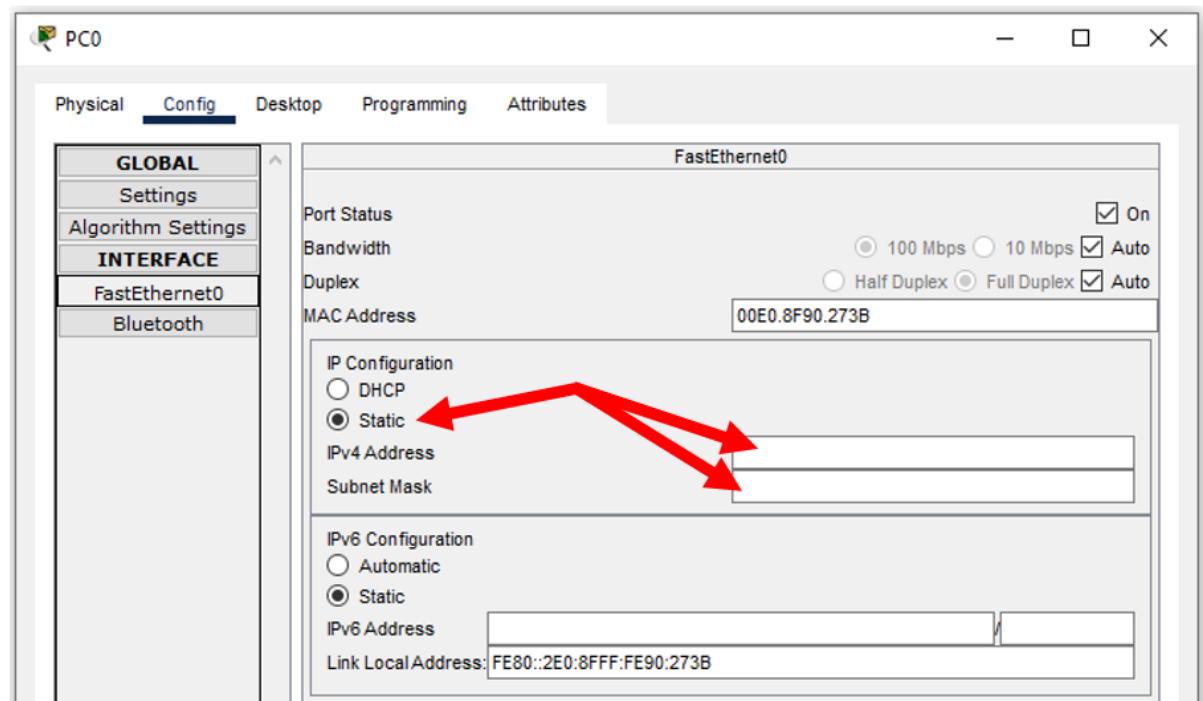
☐ Top

El router asignará un máximo de 50 direcciones IP en el rango que va desde la 192.168.0.100 hasta la 192.168.0.149. La máscara de red proporcionada es 255.255.255.0 (exactamente, de clase C) y la dirección del servidor de DNS es 10.10.100.51 (este servidor está dentro de la infraestructura del ISP). La inclusión de las direcciones (una o varias) de los servidores de DNS es opcional aunque muy recomendable. Hay que acordarse de salvar la configuración para que tenga efecto (botón Save settings al final del menú).

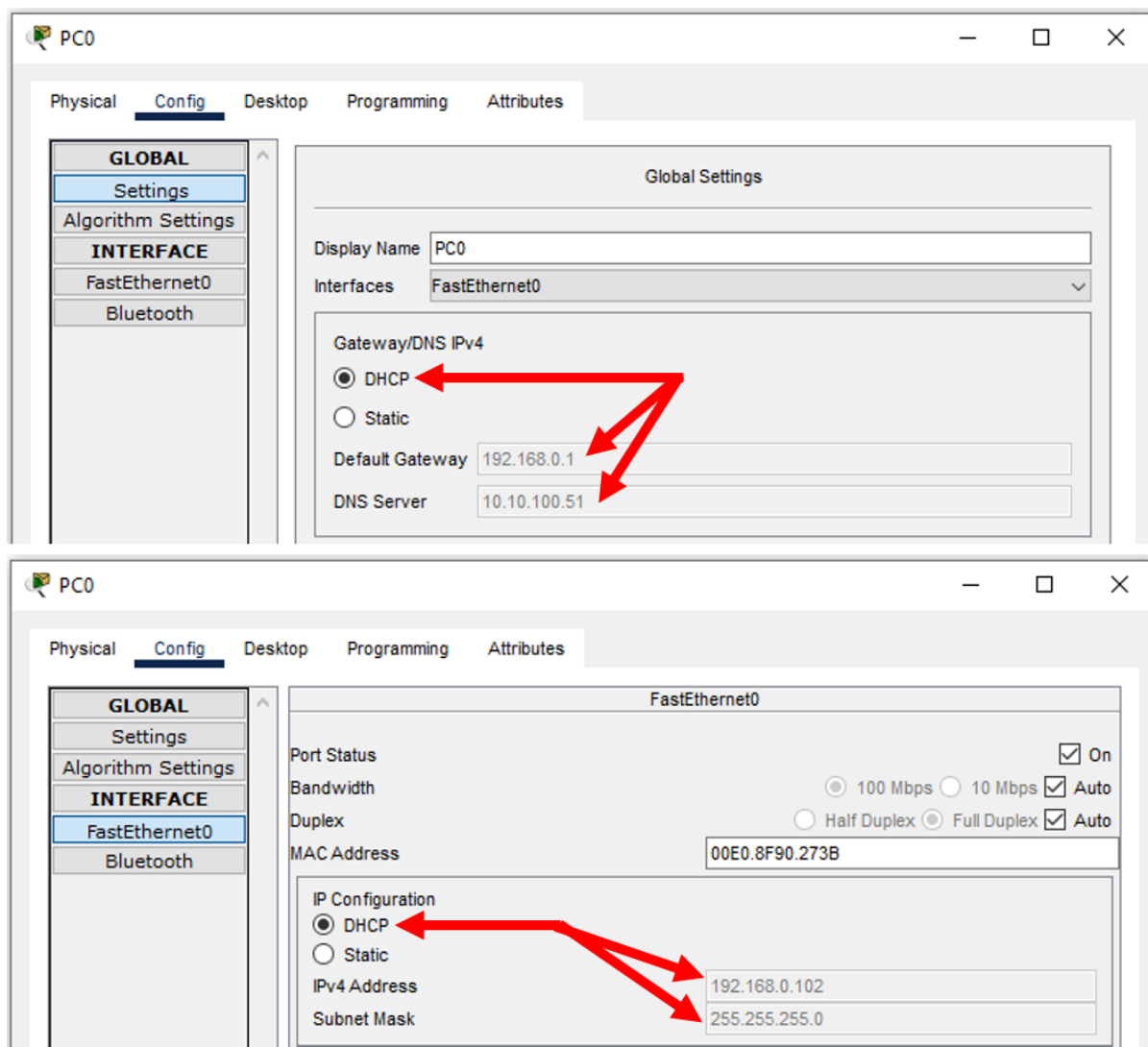
Para que los hosts obtengan la configuración IP por DHCP es necesario indicarlo expresamente para cada uno de ellos porque la configuración definida por defecto en el simulador es estática. Por ejemplo, para el computador PC0 tendremos que en el menú GLOBAL Settings no hay valores establecidos ni para la puerta de enlace (Gateway) ni para el servidor de nombres de dominio (DNS server):



Tampoco vemos en el menú INTERFACE que la interfaz física FastEthernet0 tenga todavía ningún valor en la configuración:



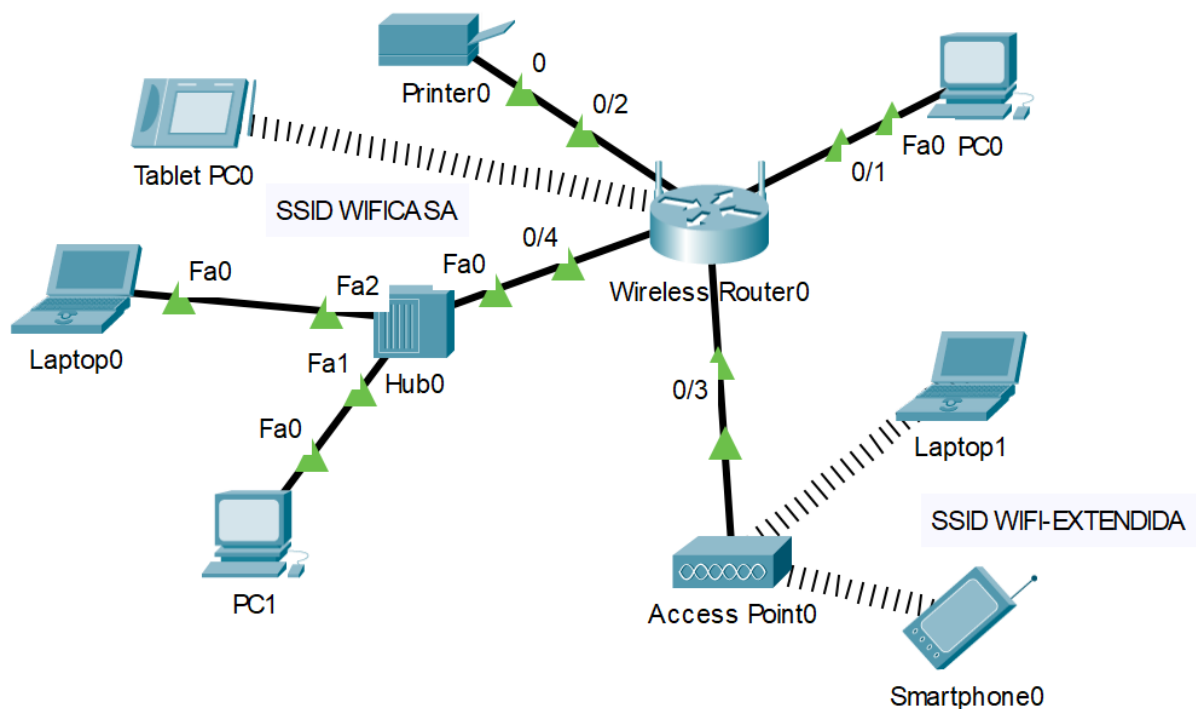
Sin la configuración IP los hosts no pueden comunicarse entre sí. Por lo tanto, en nuestra red hay que marcar la opción de configuración por DHCP para que toda esta información se obtenga del router. Transcurrido un poco de tiempo después de marcarla (el necesario para el intercambio de mensajes del protocolo DHCP), el host obtiene la información deseada: tiene tanto su dirección IP como la máscara de red, así como la dirección de la puerta de enlace y del servidor de nombres de dominio:



Esto mismo hay que repetirlo para el resto de hosts de la red a fin de que obtengan su configuración IP pertinente.

## Comprobación de la conectividad

El simulador Cisco Packet Tracer permite visualizar el estado básico de las conexiones en capa física (nivel 1) y capa de enlace (nivel 2) mediante colores. Por ejemplo, en la siguiente imagen vemos la topología básica con todas las conexiones operativas (color verde).

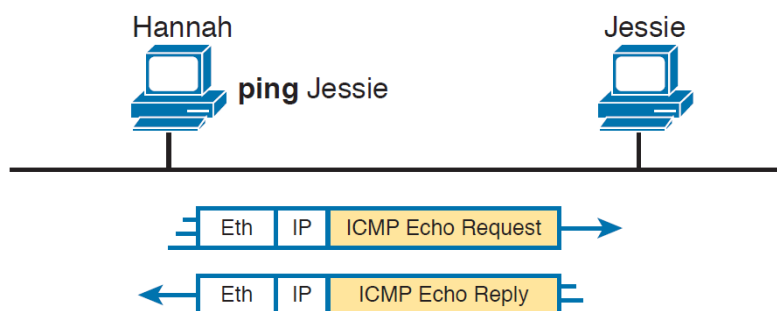


El que las conexiones se vean en verde es una condición necesaria, aunque no suficiente, para establecer la conectividad en la capa de red (nivel 3). Para la conectividad completa en capa 3 es necesario que todos los hosts tengan bien su configuración IP:

1. Dirección IP
2. Máscara de red
3. Dirección de la puerta de enlace (gateway) (opcional)
4. Dirección del servidor (o servidores) de nombres de dominio (opcional)

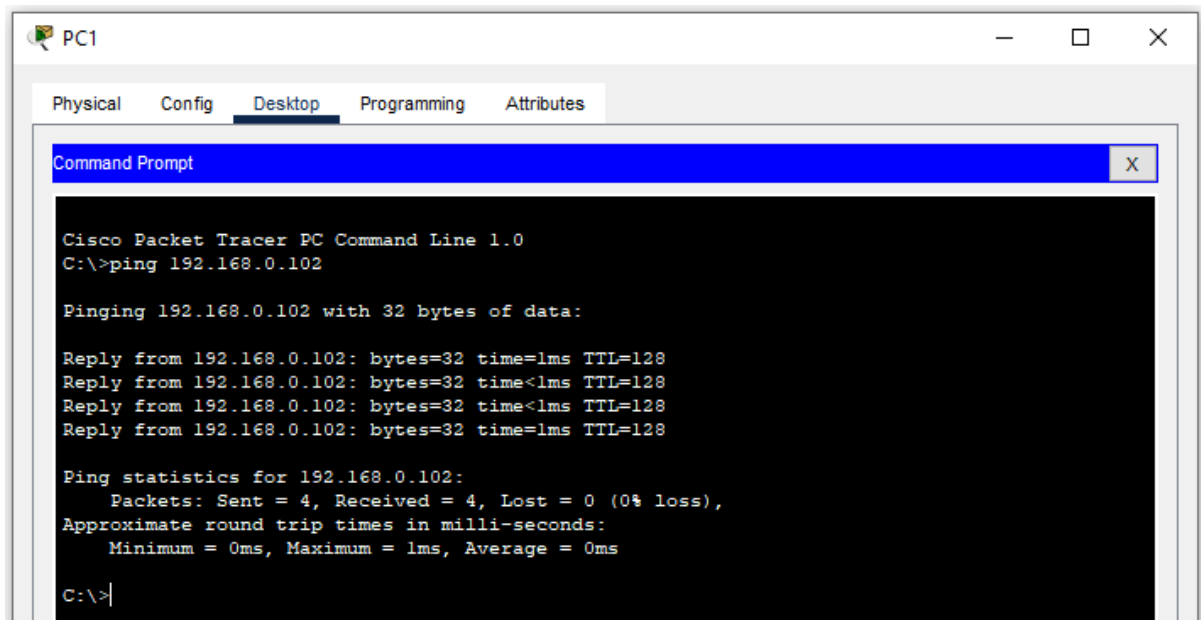
## La utilidad ping

La comprobación de la conectividad extremo a extremo en capa 3 se lleva a cabo con la utilidad ping. Su modo de operar se basa en el protocolo ICMP (Internet Control Message Protocol), donde el origen envía un paquete ICMP Echo Request al destino, y este, si está operativo, responderá con un ICMP Echo Reply:



En la práctica, es posible que algunos dispositivos de red críticos, como servidores o routers, aun estando operativos, no respondan a solicitudes de ping. Son configurados así como medida de seguridad para evitar determinados ataques de red.

En la imagen vemos un ping hecho desde el computador PC1 al computador PC0, que tiene como dirección IP la 192.168.0.102. Ojo, es posible que no coincidan las direcciones IP del ejemplo con las obtenidas en la sesión de laboratorio, pues al asignarse por DHCP el orden puede variar.



```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.0.102

Pinging 192.168.0.102 with 32 bytes of data:

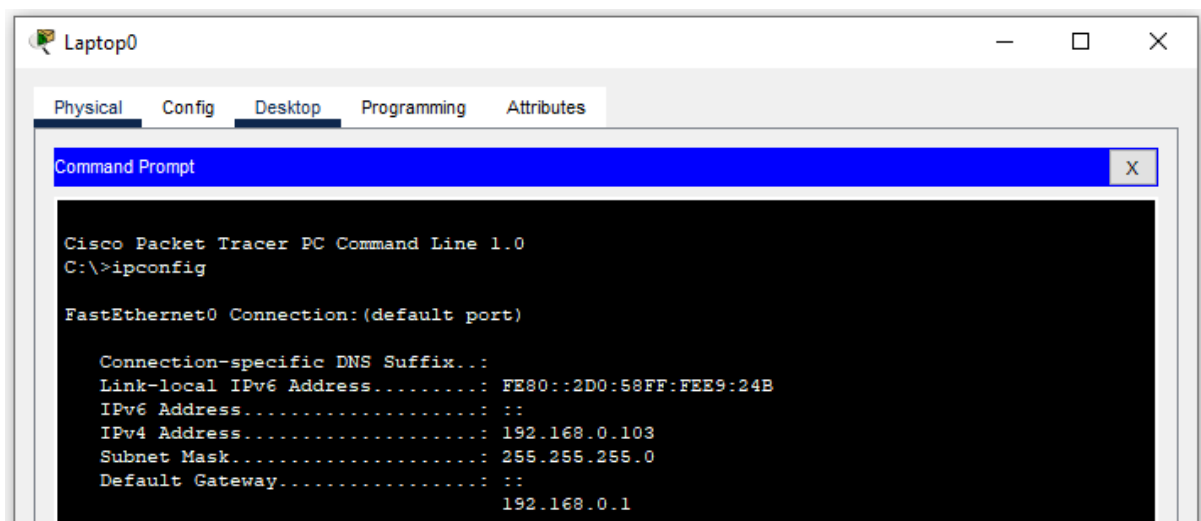
Reply from 192.168.0.102: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.102: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.102: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.102: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.102:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>
```

## La utilidad ipconfig

La configuración IP de un host puede verse también mediante la orden “ipconfig”. En concreto, la orden “ipconfig /all” proporciona toda la información disponible. Por ejemplo, veamos el resultado de ejecutarla en el Laptop0:

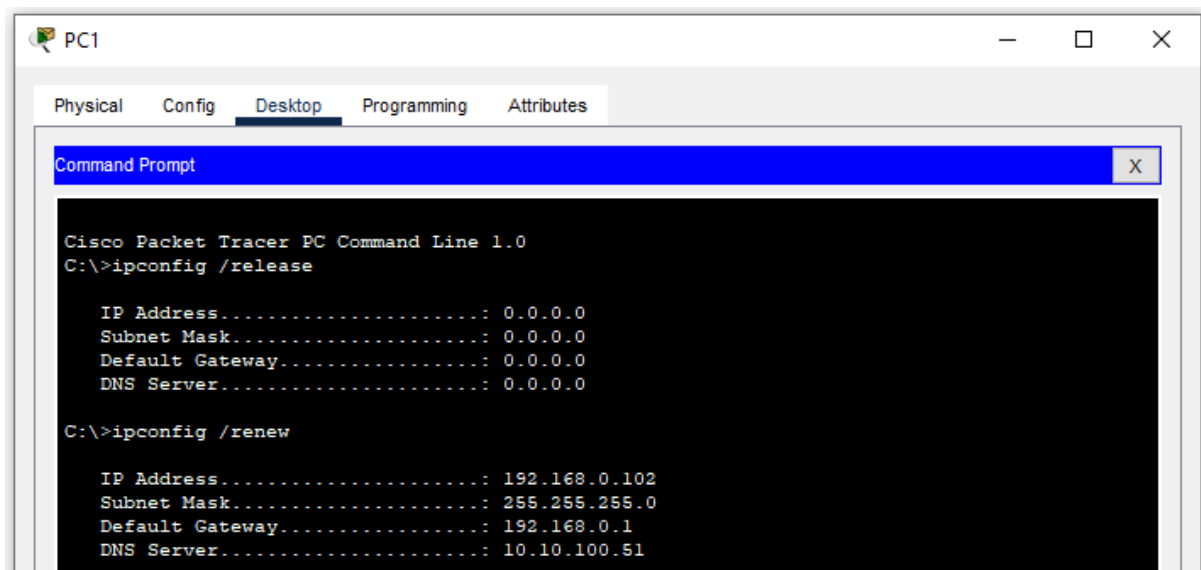


```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection: (default port)

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address . . . . .: FE80::2D0:58FF:FEE9:24B
    IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv4 Address . . . . .: 192.168.0.103
    Subnet Mask . . . . .: 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . .: ::
                                   192.168.0.1
```

La configuración obtenida por DHCP se puede actualizar mediante el uso correlativo de las órdenes “ipconfig /release” e “ipconfig /renew”. Por ejemplo, veamos cómo se desarrolla esto mismo en el host PC1:



```
PC1
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ipconfig /release

IP Address. . . . .: 0.0.0.0
Subnet Mask. . . . .: 0.0.0.0
Default Gateway. . . . .: 0.0.0.0
DNS Server. . . . .: 0.0.0.0

C:\>ipconfig /renew

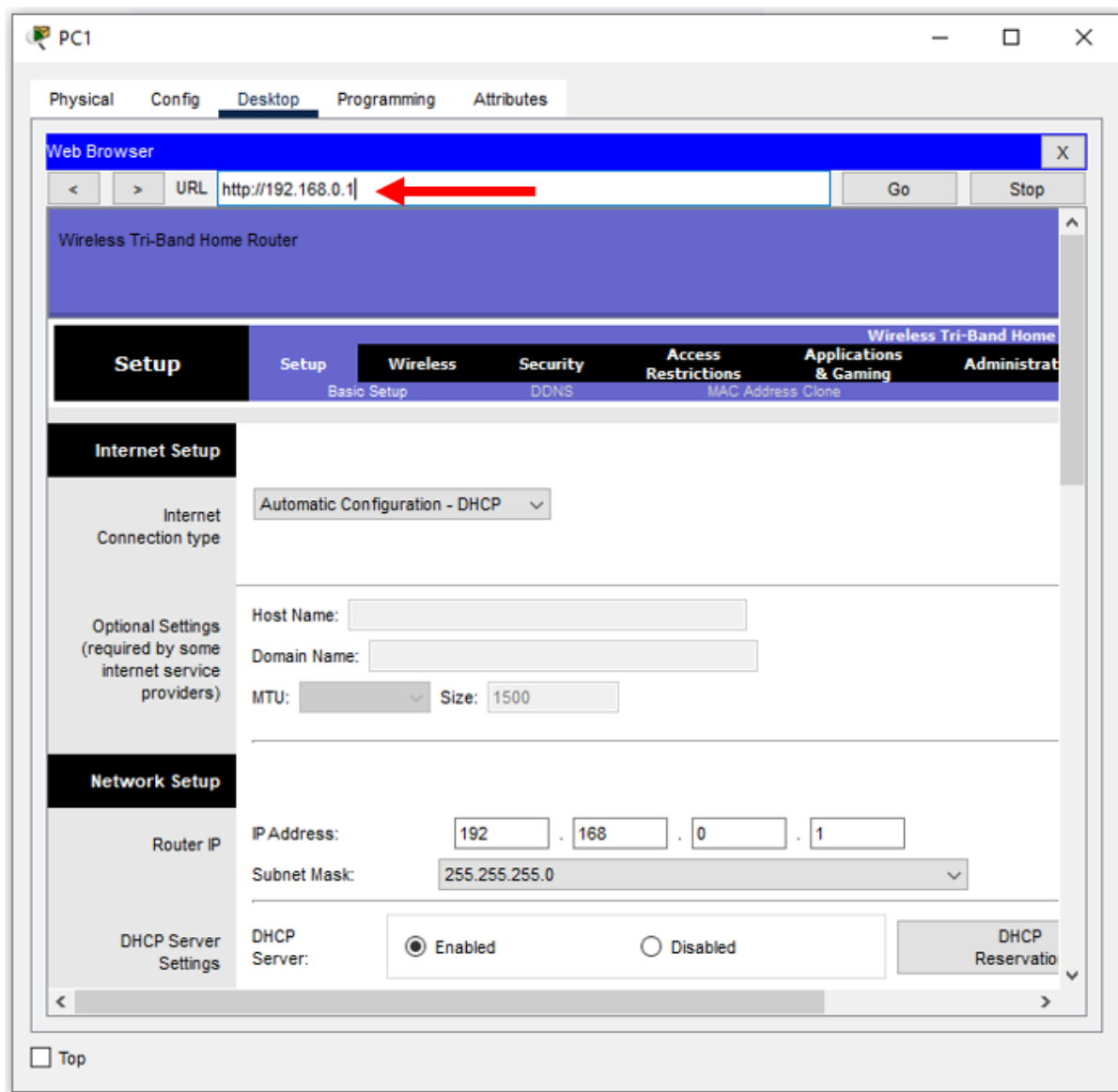
IP Address. . . . .: 192.168.0.102
Subnet Mask. . . . .: 255.255.255.0
Default Gateway. . . . .: 192.168.0.1
DNS Server. . . . .: 10.10.100.51
```

## Acceso remoto al router

Dentro de la red de área local hemos visto que el router viene configurado con la dirección 192.168.0.1. En principio, el router tiene también activado el servicio HTTP para poder acceder al menú de configuración desde cualquier host de la red.

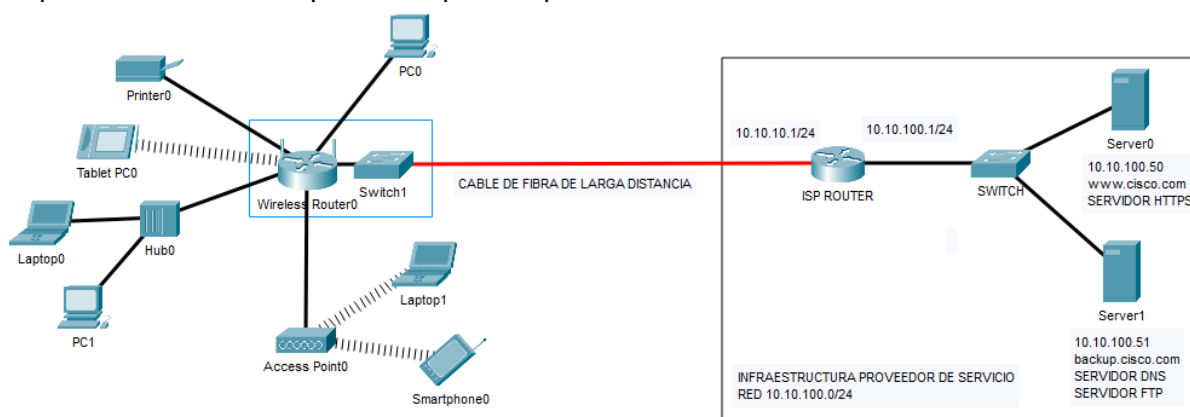
Para probar esto desde el host PC1, se puede usar el navegador web “Web Browser” disponible en la pestaña Desktop y utilizar la dirección IP como URL. La configuración de seguridad viene configurada con “admin” y “admin” como User name y Password, respectivamente.





## Conexión al proveedor de servicio

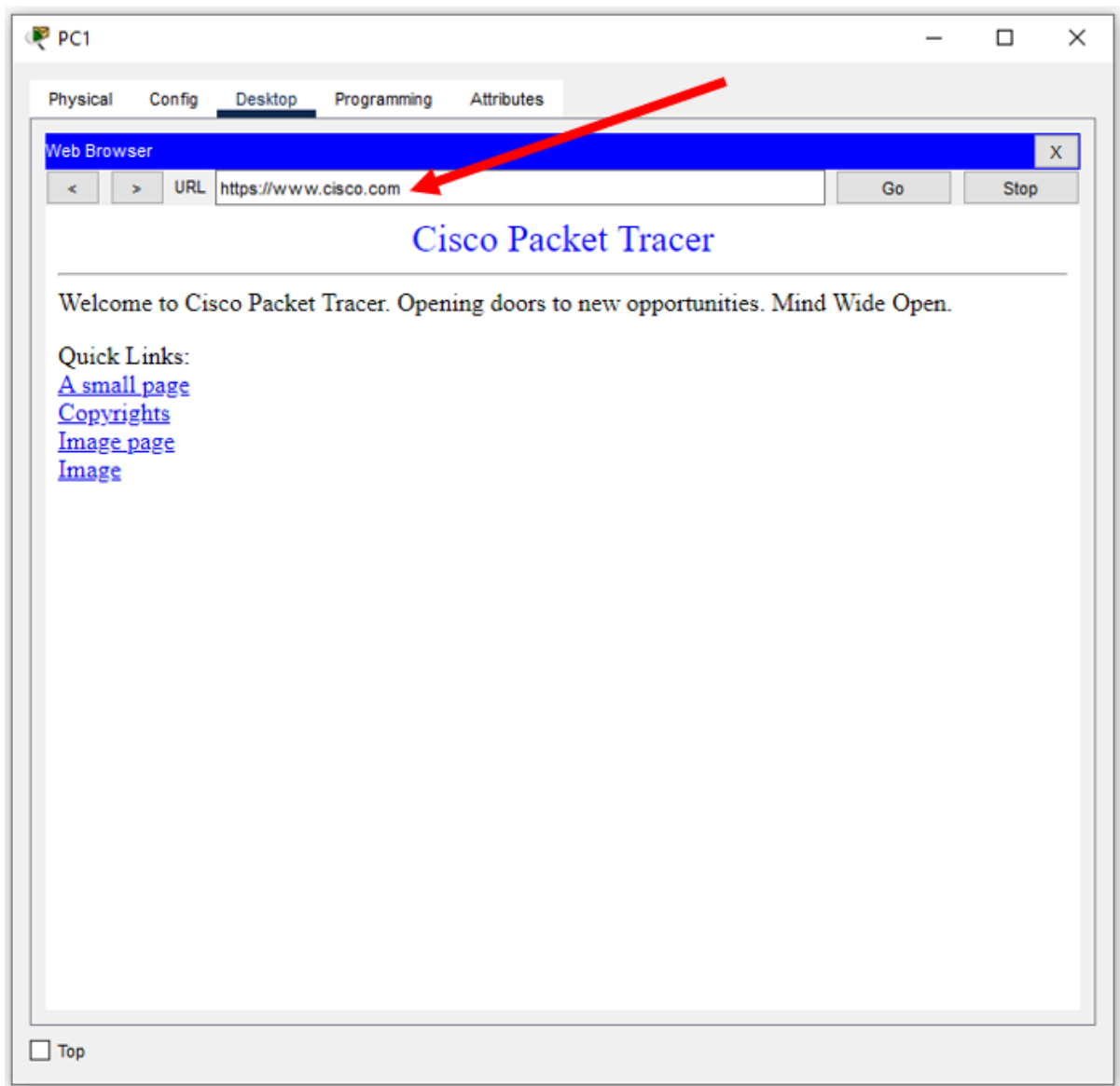
La siguiente imagen muestra la topología completa de la red de interconexión que vamos a simular. El router inalámbrico se tiene que conectar por cable al conmutador Switch1 que ya dispone de la conexión por fibra óptica al proveedor de servicio.



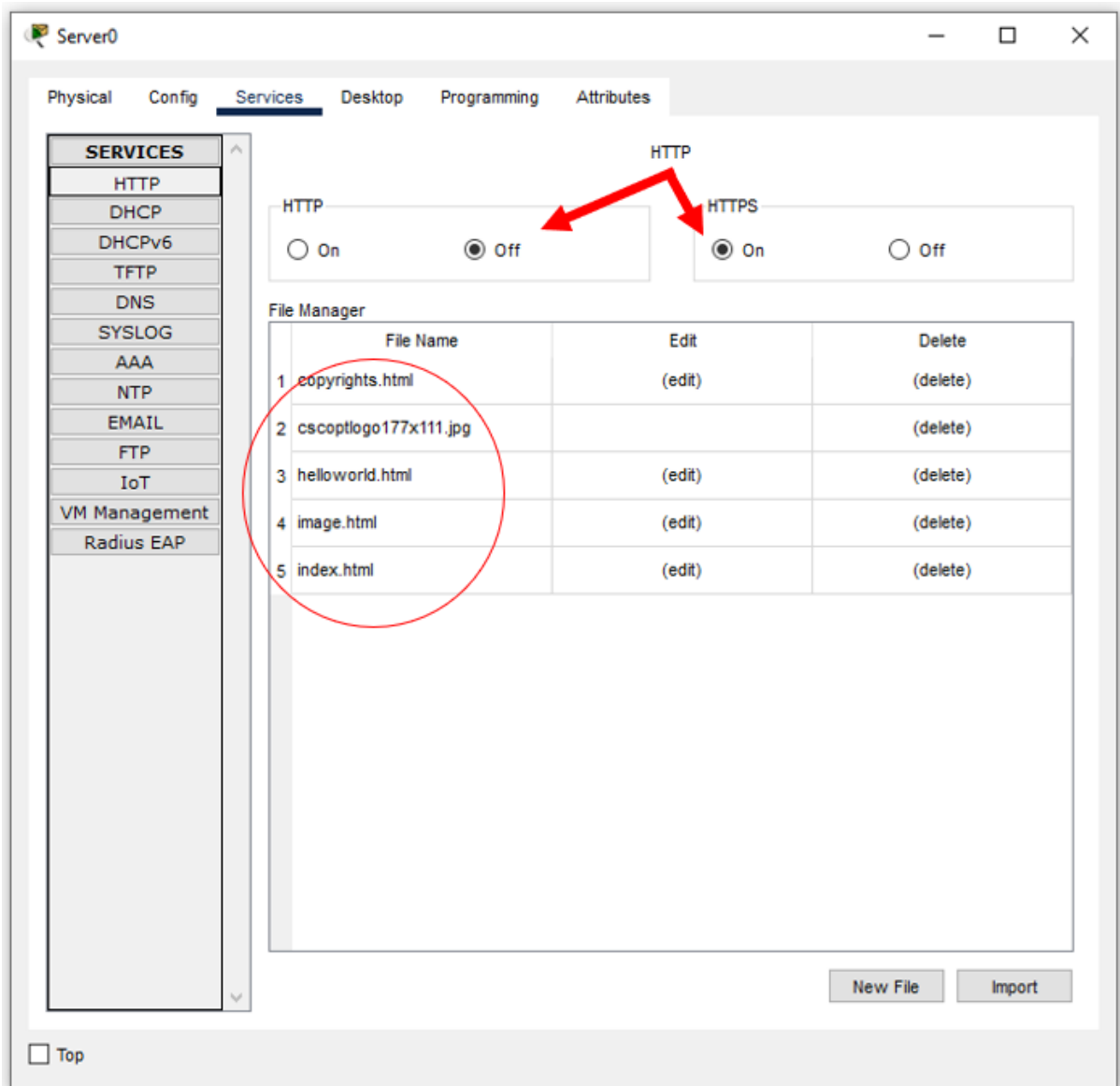
Una vez que la red converge, el router doméstico dispondrá de una configuración IP para conectarse a la red 10.10.10.0/24 obtenida del ISP router. En nuestro caso será, muy probablemente, la 10.10.10.2/24.

## Servicio HTTPS

Establecida la conexión, podremos acceder desde casa a los servicios del proveedor. Uno de los más importantes es el DNS, de forma que podremos utilizar los nombres de dominio independientemente de las direcciones IP. Por ejemplo, desde PC1 accedemos a [www.cisco.com](https://www.cisco.com) mediante el protocolo HTTPS (ojo: si usamos HTTP no funcionará porque no está habilitado en el servidor, ha de usarse HTTPS):

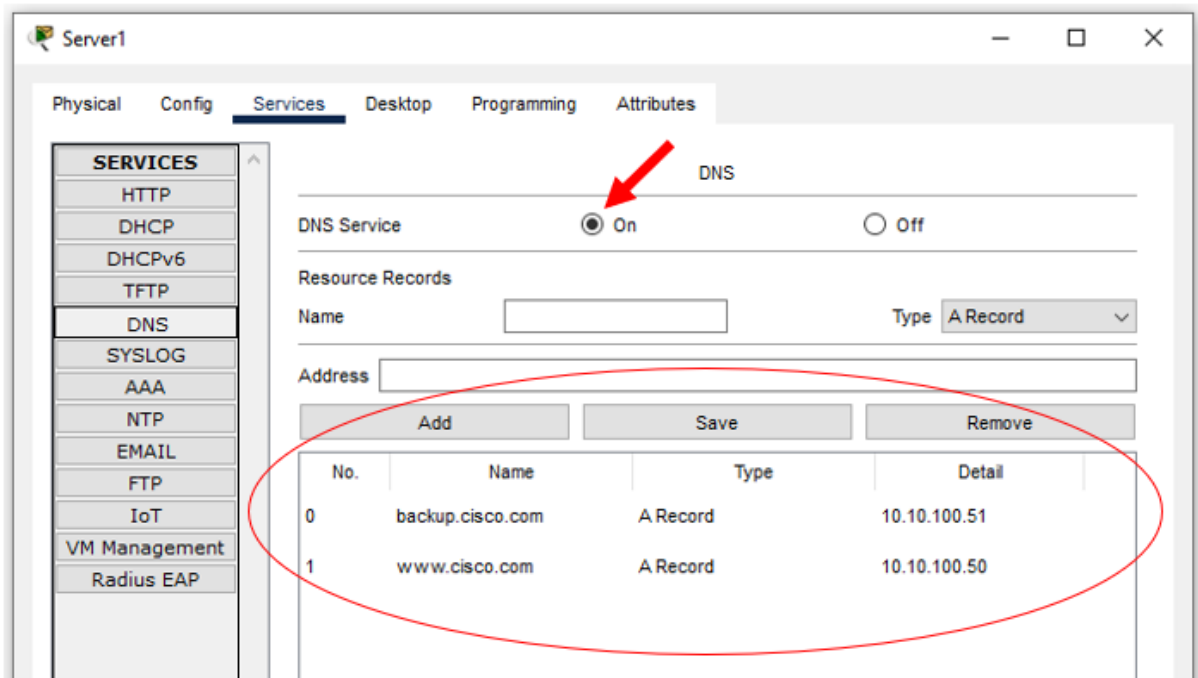


Dentro del servidor web Server0 podemos observar la configuración del servicio, en la que se destaca la habilitación de HTTPS, y el conjunto de ficheros (5 en total) que configuran este servicio. El simulador da la oportunidad de editar su contenido y hacer modificaciones.



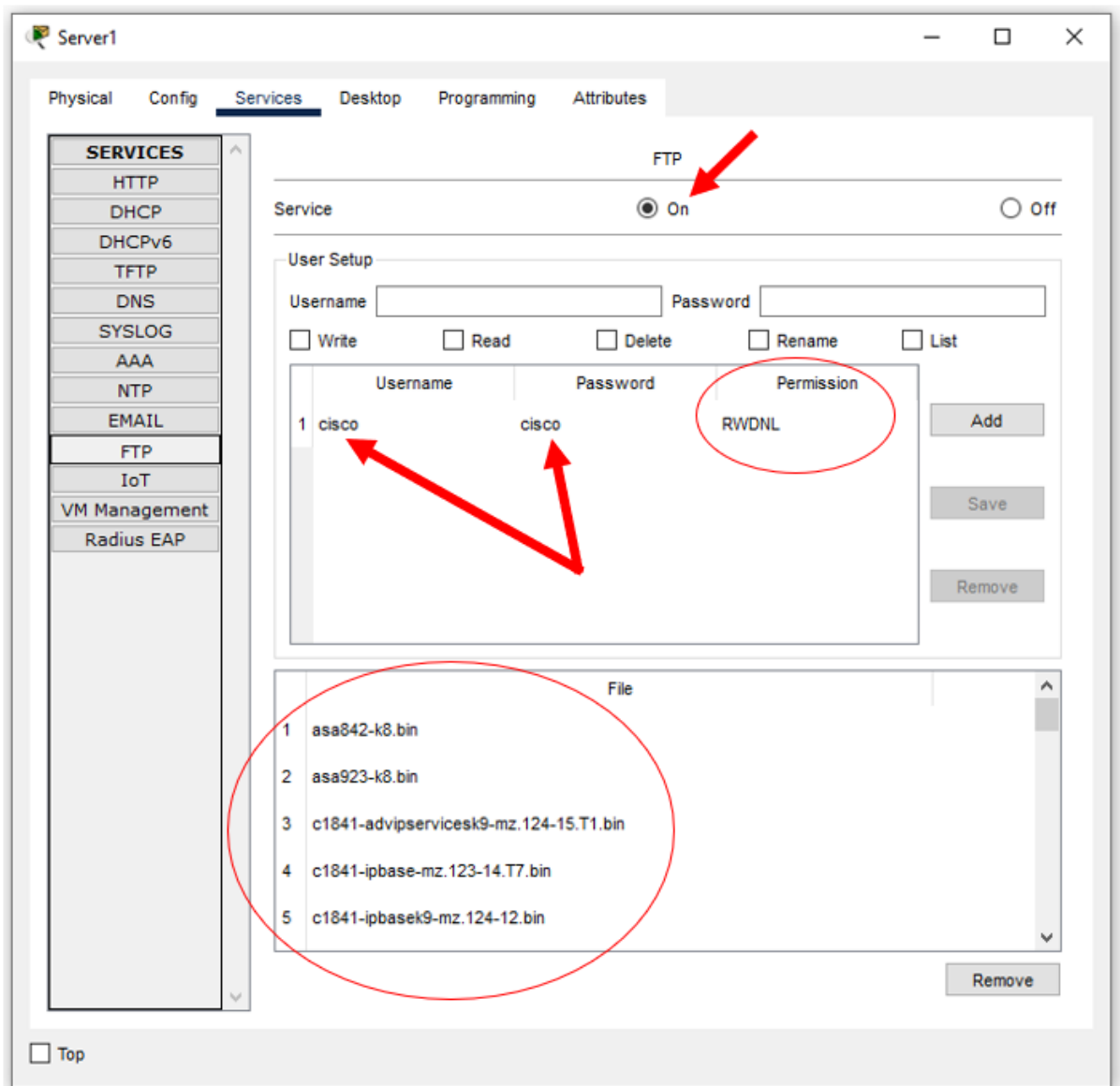
## Servicio DNS

Uno de los servicios más interesantes es el DNS, que está ubicado en el Server1. En la siguiente imagen podemos ver su configuración, que incluye la activación del servicio y dos nombres de dominio con sus correspondientes direcciones IP.



## Servicio FTP

Por otro lado, la configuración del servicio de FTP en el Server1 está reflejada en la siguiente imagen. En ella se aprecia que el servicio está activo, y que el acceso se autentifica mediante nombre de usuario y contraseña ("cisco" en ambos casos). También se pueden ver los permisos asociados a este usuario. El número de archivos contenidos en el servidor es bastante grande.



Por ejemplo, vamos a traernos desde el PC1 el archivo “asa842-k8.bin” (el primero de la lista). La siguiente imagen refleja el proceso. El simulador tiene en cuenta el tiempo de transferencia, por lo que hay que esperar un poco a que se lleve a cabo (el archivo ocupa 5.571.584 bytes, poco más de 5 GiB) o bien avanzar el reloj que marca el tiempo de simulación, situado en el lado izquierdo de la barra inferior de la pantalla del simulador (Simulation time).

```
PC0
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ftp backup.cisco.com
Trying to connect...backup.cisco.com
Connected to backup.cisco.com
220- Welcome to PT Ftp server
Username:cisco
331- Username ok, need password
Password:
230- Logged in
(passive mode On)
ftp>get asa842-k8.bin

Reading file asa842-k8.bin from backup.cisco.com:
File transfer in progress...

[Transfer complete - 5571584 bytes]

5571584 bytes copied in 10.772 secs (118512 bytes/sec)
ftp>quit

221- Service closing control connection.
C:\>
```

Tal como vemos, el fichero se ha transmitido con un ancho de banda de 118.512 bytes/s, es decir, poco se tardan unos 47 segundos en hacer la transferencia.