

Universidad Abierta Interamericana

Facultad : Tecnología Informática

# Tecnología de las Comunicaciones II

---

Trabajo Práctico Obligatorio 1: **Direccionamiento IP Básico**

Integrantes del Grupo:

Lucas Ariel Thenon-Javier Artale-Gianluca Carlini-Eliger  
Alecandra Roa Rubio-Gabriel Eduardo Diaz Requena

Comisión: 3-A

Docente a Cargo: Ingeniero Marcelo Semeria.

Aprobado:

---

Los Trabajos prácticos obligatorios

- a. Son grupales
- b. No tienen calificación numérica solo *aprobado / no aprobado*
- c. Los *no aprobados* se devuelven para su corrección.
- d. Son de aprobación necesaria para la cursada
- e. El plazo final de entrega y aprobación es en la clase #14
- f. Subir únicamente en PDF a ULTRA

**PARTE 1 : Preguntas Básicas**

1. Convierte la **dirección IPv4** cuya representación hexadecimal es **C22F1582** a notación decimal con puntos.

La IPv4 C22F1582

1100 0010 0010 1111 0001 0101 1000 0010

a decimal con puntos: 194.47.21.130

2. Interprete las **direcciones IPv4** siguientes, indicando si son correctas u erróneas e indicando si denotan un host, una red o corresponden a direcciones especiales. Se dan ejemplos

158.42.0.0	OK, Dirección de red clase B
158.42.53.0	HOST
192.1.1.128/25	RED
254.2.3.7	CLASE E
158.42.181.255/23	DIFUSIÓN
134.42.1.13	HOST
158.42.180.0	HOST DE RED B
224.215.243.231	CLASE D
80.3.4.9	HOST
10.0.0.7/30	DIFUSIÓN
158.0.0.0	RED (RED CLASE B)
192.0.0.1	OK, Dirección del host 0.0.1 en la red clase C 192.0.0.0
255.255.255.0	MÁSCARA DE SUBRED (TIPO C)
80.250.255.255	DIFUSIÓN B
127.12.0.7	LOOPBACK
192.0.0.0	RED (DIRECCION RESERVADA)
255.255.255.255	DIFUSIÓN LIMITADA
80.255.255.255	BROADCAST/ DIFUSIÓN
192.42.181.255/23	DIFUSIÓN / DIFUSIÓN DIRIGIDA

3. Suponiendo que una red utiliza **direcciones IP de clase C** y que dispone de un único router para conectarse a Internet. ¿Cuál es el número máximo de estaciones que podríamos conectar a la red? Explique.

En una red que utiliza direcciones IP de clase C, tiene 256 direcciones posibles. De las cuales tenemos que descontar la red, el broadcast y el router, por lo tanto son 253 dispositivos que podríamos conectar.

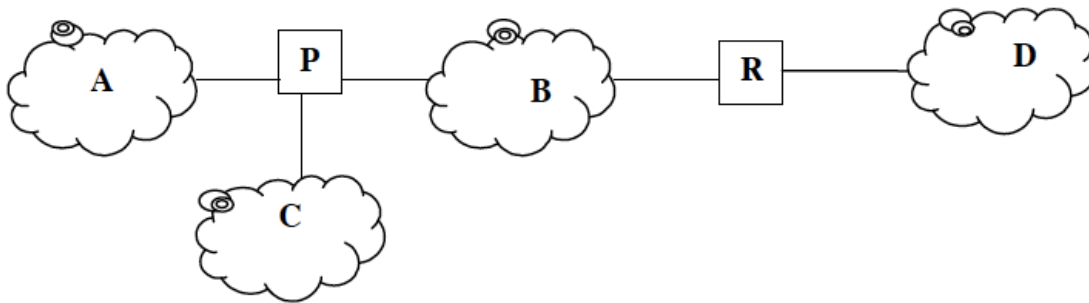
4. Explique las distintas formas de asignación de direcciones IP a los dispositivos.

Hay dos tipos de asignación de dirección IP, estática o dinámica.

Estática: es fija o permanente, se crea de manera manual.

Dinámica: se crea automáticamente, puede cambiar cada vez que el dispositivo se conecta a Internet o cada vez que este se reinicie.

5. Dada la red de la figura y suponiendo que A, B, C y D son redes ethernet, Suponiendo una estación en la **red A**, que envía un paquete IP, cuál sería la **dirección física destino** de la trama generada, en los siguientes casos: *NOTA: P es un puente y R es un router*



a) Si el destino IP está en la red A. (Destino: Estación A1)

- a. La dirección física será la de: En este caso la dirección física origen va a ser la de la máquina A0 y la dirección destino MAC va a ser del host A1. Esto se debe a cómo trabaja el protocolo ARP, el cual emite un broadcast dentro de la red en la que se encuentra siendo parte del host emisor, para que sólo conteste con la dirección MAC únicamente el host destino.

b) Si el destino IP está en la red red B. (Destino: Estación B1)

- a. La dirección física será la de: En este caso la dirección física origen va a ser la de la máquina A0, pero al estar el host B1 en una red externa el protocolo ARP no puede resolver la solicitud de la dirección física, por lo cual se va a dirigir con la dirección IP de la máquina destino hacia el puerto de la dirección física del Router P.

c) Si el destino IP está en la red D. (Destino: Estación D1)

- a. La dirección física será la de: En este caso la dirección física origen va a ser la de la máquina A0. en este caso la dirección destino Física también va a ser la de P1, ya que por estar el host D1 en una red externa el protocolo ARP no puede resolver la solicitud de la dirección física, luego el mismo tendrá que luego encargarse de enviar la IP destino al puerto correspondiente a la dirección física del router R, para que este último, finalmente lo envíe a la red D.

6) El formato de un mensaje ICMP incluye los 64 primeros bits del campo de datos del datagrama. ¿Cuál es el objetivo de incluir estos bits?

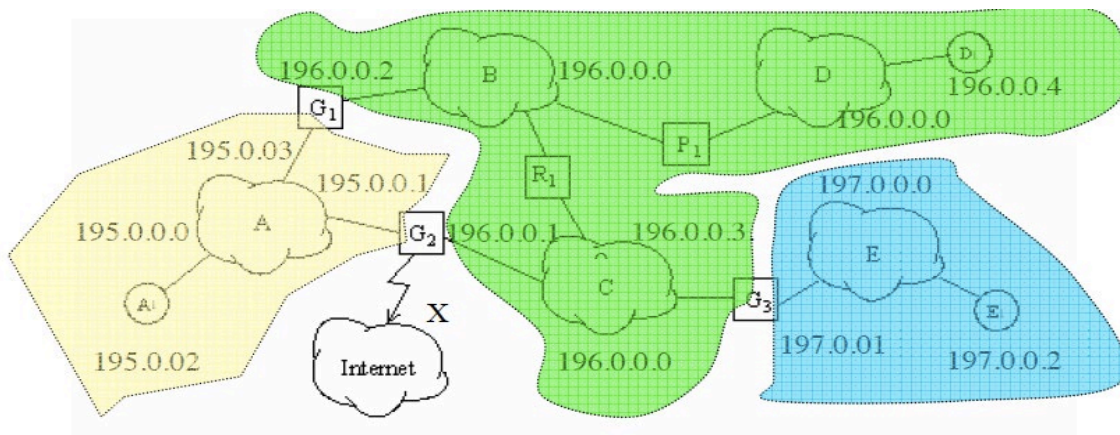
El objetivo es poder incluir información del datagrama que causó el problema. Esto es para que el remitente pueda identificar cual fue el datagrama que está generando el mensaje ICMP y en base al tipo de mensaje (error) ICMP que se genera el sistema puede tomar resoluciones adecuadas y precisas al respecto.

7. En la figura se muestra un conjunto de redes locales Ethernet (A,B,C,D y E) de una empresas conectadas entre sí por medio de tres routers (G1, G2 y G3), un puente (P1) y un repetidor (R1).

Dicha red está conectada a Internet a través del router G2. Para trabajar en Internet disponemos de direcciones IP de clase C.

En cada red existen un número indeterminado de Hosts, entre los cuales destacamos los hosts A1, D1 y E1.

Se pide completar la tabla indicando el contenido de las tablas de encaminamiento de los **routers** (G1, G2 y G3) y la del **host D1**, de forma que **G2** sólo se utilice para el tráfico con Internet.



Se dan dos resultados como ejemplo

Si el destino está en la red	G1 debería indicar ir a	G2 debería indicar ir a	G3 debería indicar ir a	D1 debería indicar ir a
195.0.0.0	Directo	Directo	196.0.0.2	196.0.0.2
196.0.0.0	Directo	Directo	Directo	196.0.0.3
197.0.0.0	196.0.0.3	196.0.0.3	Directo	196.0.0.3
Default (cualquier otra dirección)	195.0.0.1	Directo	196.0.0.1	196.0.0.1

## PARTE 2: Parte Práctica

**Objetivo:** Ganar confianza en la asignación de las direcciones IP y los comandos de los ruteadores Cisco.

**Previo:** Abra el simulador **BOSON** entre al *Lab Navegator* y realice los 8 primeros Lab del CCNA Stand Alone. ( calcule 10 minutos por Lab ). Aunque es siempre conveniente no es necesario que lea las *lessons*. **IMPORTANTE:** antes de realizar los Lab debe hacer clic sobre el botón *LOAD THIS LAB*.

**Requerimientos:** Haber leído y trabajado al menos los 8 primeros lab. Pida al software al docente a cargo del curso.

**Recuerde:** Para armar la red es conveniente hacerlo desde el *Network Designer* , cargar el mapa en el simulador y cerrar luego el *Network designer*.

### Desarrollo:

Se solicita diseñar una red simple como la indicada en el siguiente dibujo. Los Routers son **1601** con una interfaz **Ethernet** y una interfaz **Serial**.

- Los enlaces de los hosts a los router son **Ethernet**.
- Los enlaces entre routers son **seriales**.



Las direcciones para emplear serán:

Host A:	192.168.101.2	mascara: 255.255.255.0
D. Gateway:	192.168.101.1	
Host B:	192.168.100.2	mascara: 255.255.255.0
D. Gateway:	192.168.100.1	
Router 1 Eth:	192.168.101.1	mascara: 255.255.255.0
Router 1 S:	192.168.1.1	mascara: 255.255.255.0
Router 2 Eth:	192.168.100.1	mascara: 255.255.255.0
Router 2 S:	192.168.1.2	mascara: 255.255.255.0

El **DCE** es el **router** 1. La velocidad del cable serial es **64Kbps** (Dato importante, no olvide configurarlo) use para ello el comando **clock rate 6400** en la interface serial del DCE. Recuerde con el **help (?)** puede saber que comandos tiene disponibles.

La configuración de las estaciones de trabajo es mas sencilla con el comando **winipcfg**

➔ **Configure. Asigne nombres y asegúrese que funcione el ping en ambos sentidos.**

**NOTA:** Es una buena práctica anotar sobre papel las **direcciones IP** de cada uno de los dispositivos.

**Pequeña Ayuda Teórica:** *Brevísimo adelanto de temas que se estudiarán posteriormente*

**Máscara:** La máscara es una palabra de 32 bit que acompaña la dirección **IP** y que nos informa que parte de la dirección es *red* y que parte es *host*.

**Ej;** suponga la dirección clase **B 140.23.45.24**. la máscara es en este caso: **255.255.0.0** donde los bit 1's ( recuerde que 255 equivale a 8 unos) representan la parte de red y los ceros la parte de host.

Un caso mas interesante seria la misma dirección anterior pero con una máscara **255.255.255.0** note que en este caso pese a ser **tipo B**, los tres primeros octetos son de red y solo el ultimo de host ( *correctamente hablando los dos primeros octetos son de red, el tercero de subred y el cuarto de host* )

**RIP:** Protocolo de ruteo que permite direccionar paquetes a través de un ruteador. Se debe indicar que el protocolo empleado en el ruteador es **RIP**, y luego indicar que redes tiene conectadas en forma directa.

**Ej:** En el presente TP el **router 1** esta conectado en forma directa a las redes 192.168.101.0 y 192.168.1.0 ( recuerde que las redes tiene ceros en su parte de host )

**DCE:** Equipo terminal de circuito de datos. Es el encargado de generar el reloj para la transmisión de datos.

**Default Gateway:** Es el router encargado de poner en la red externa los paquetes generados por la maquina. Cuando una **PC** desconoce donde enviar un paquete lo envía la default Gateway.

**Ej:** En el TP los host envían todos sus paquetes al routeador de su red, por tanto ese será su default Gateway.

### Desarrollo:

Una vez armada la maqueta y asignadas las direcciones IP

- Mediante *IPconfig*, complete para los Host A y B.

	HOST A	HOST B
<b>Dirección</b>	192.168.101.2	192.168.100.2
<b>Mascara</b>	255.255.255.0	255.255.255.0
<b>Gateway por Default</b>	192.168.101.1	192.168.100.1

- Complete la tabla ARP para el **router 1 y 2**. Mediante *show arp*

Protocolo	Dirección IP	Dirección de MAC	Interface
Internet	192.168.101.1	000C.4198.5973	Ethernet 0
Internet	192.168.101.2	000C.3849.2796	Ethernet 0

Protocolo	Dirección IP	Dirección de MAC	Interface
Internet	192.168.100.1	000C.6542.9093	Ethernet 0
Internet	192.168.100.2	000C.3997.1200	Ethernet 0

¿Que significado tiene cada columna?

Protocolo: Estándar de comunicaciones (Internet: IP)

Dirección IP: Dirección lógica del ruteador.

Dirección MAC: Dirección física del ruteador

Interface: Hace referencia al puerto al que está conectado al router, en este caso, ethernet 0 conecta al ruteador con la red Ethernet.

- ¿Que info obtengo del comando *show ip interface brief*?

Del respectivo comando obtengo información acerca de la descripción de las interfaces de redes IP configuradas en el dispositivo:

- Interfaz
- Dirección IP
- Método: Indica si la configuración es correcta. (YES si
- Status: Indica el estado de la interfaz.



- Mediante el comando **show ip route** puede ver la tabla de enrutamiento de cada ruteador. Explique los datos obtenidos.

Lo que se obtiene incluyen la red de destino, la máscara de subred, el próximo gateway, la interfaz de salida y si la ruta es dinámica/estática. La tabla ayuda al router a tomar decisiones sobre cómo enrutar paquetes de datos hacia sus destino y es esencial para el funcionamiento de redes.

- ¿Que datos se obtienen con el comando **show running-config**?

Los datos que obtengo al correr el comando son:

- Version
- Hostname
- IP address Interface Eth 0
- IP address Interface S 1

Muestra la configuración actual en memoria del dispositivo donde se incluye configuraciób global, interfaces, protocolos de enrutamiento, version , etc.

### Cuestionario sobre Teoría: (Trabajo de búsqueda)

- El **Router** es un dispositivo que trabaja a nivel de capa **3 del modelo OSI**
- **Ancho de Banda** tiene dos acepciones: Formalmente es la diferencia entre la frecuencia mas alta y la mas baja que puede atravesar un canal de comunicaciones, en forma mas coloquial es :

Es la banda de paso de un canal, es el rango de frecuencia que un canal admite.

- La función de la NIC ( Network Interface Card ) es:

La NIC, es la encargada de establecer las conexiones físicas entre la red y el dispositivo. A su vez también realiza el control de datos que se transmiten y reciben (encapsulamiento, des-encapsulamiento y detección de errores), y aporta algo muy importante, que es la dirección MAC.

- Características de la especificación 10baseT
  - Máxima Distancia entre segmentos: 100m sin repetidores.
  - Velocidad: 10 Mbps
  - Cantidad máx. de repetidores permitidos: 4
- Explique la función del Default Gateway: \_\_\_\_\_

Es un enlace para que una red se comuniquen con otra ubicada en otro lugar. En nuestro caso estamos hablando del router.

- ¿Cat3 y Cat6 son categorías de que tipo de cable? UTP
- La máx. distancia de 100BaseT es: 100mts
- ¿Que significado tiene " base" en 100BaseT?

**Significa que la señal se transmite en banda base, sin usar ninguna técnica de modulación.**

- ¿Puede 100BaseT correr sobre cat3? Explique.

No. El cable UTP categoría 3 trabaja a una velocidad máxima de 10 Mbps.

- ¿Que tipo de dispositivo puede manejar distintos protocolos entre redes?
  - Gateway ✓
  - Router ✓
  - Switch
  - NIC
- ¿Que cantidad de ancho de banda emplea una señal de banda base?
  - Todo el ancho de banda ✓
  - Nada de ancho de banda
  - La mayor parte del ancho de banda
  - Una porción mínima del ancho de banda
- ¿Que es un Repetidor, en que capa del modelo OSI trabaja?

Son dispositivos que se utilizan par ampliar la longitud de una red, regenerando, ampliando y retransmitiendo señales entre segmentos de la red. Trabajan en la capa 1 del modelo OSI (capa física).

Veremos ahora mas detalladamente el enlace serial usando **Packet Tracer**

Recursos

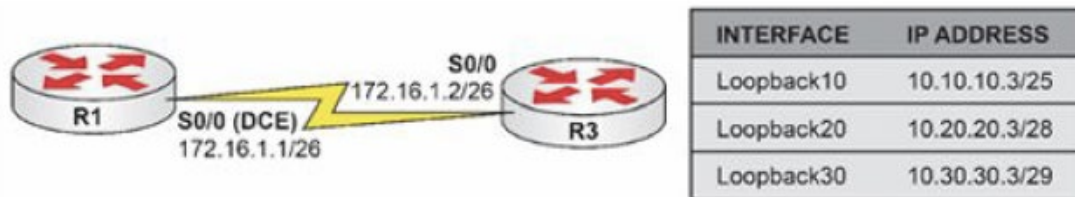
- Haber Realizado el lab Direccionamiento básico con BOSON NETSIM 5.27
- Acceso a un routers **Cisco** o el simulador **Packet Tracer 6**

## 1. TP Packet Tracer IPv4 Básico.

a. Configuración de un enlace serial

Dado la siguiente configuración:

Trabaje con dos **Router CISCO serie 3000** o en el **simulador PT** utilice dos ruteadores vacíos ( Empty ) y agregue solo los módulos necesarios para ejecutar lo pedido. El enlace entre ambos ruteadores es SERIAL.



**Nombre al router 1** R1, configurándolo como DCE con una velocidad de clock de 786 Khz ( en caso que su simulador no tome esa velocidad utilice una cercana)

**Nombre al router 3:** R3.

Vea las direcciones en el dibujo.

Una vez verificado el funcionamiento mediante PING. Compruebe la configuración.

```
R3#show ip int brie
```

Y complete la tabla con los resultados obtenidos, se da como ejemplo la primera linea.

Interfaz	IP Address	OK?	Method Status	Status
FastEthernet0/0	unassigned	YES	unset administratively down	down
Serial0/0	172.16.1.2	YES	manual	up
Loopback10	10.10.10.3	YES	manual	up
Loopback20	10.20.20.3	YES	manual	up

Loopback30	10.30.30.3	YES	manual	up
------------	------------	-----	--------	----

Similarmente, ¿Que datos obtiene de R3#show interface s0/0? Capture lo presentado por el router / simulador y explique que significa cada línea.

Línea de pantalla	Significado
R3#show interface s0/0	
Serial0/0 is up, line protocol is up (connected)	Estado de la conexión.
Hardware is HD64570	Modelo de Hardware de la interfaz serial.
Internet address is 172.16.1.2/26	Dirección IP de la conexión.
MTU 1500 bytes, BW 128 Kbit, DLY 20000 usec, reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255	MTU de la conexión, ancho de banda, retraso de la interfaz. Confiablez de la interfaz, carga de trabajo.
Encapsulation HDLC, loopback not set, keepalive set (10 sec)	Protocolo de capa de enlace para encapsulación, estado actividad de loopback interno
Last input never, output never, output hang never	
Last clearing of "show interface" counters never	
Input queue: 0/75/0 (size/max/drops); Total output drops: 0	Estado de colas de e/s y algoritmo de planificación de colas utilizado.
Queueing strategy: weighted fair	
Output queue: 0/1000/64/0 (size/max total/threshold/drops)	
Conversations 0/0/256 (active/max active/max total)	Indica el número de conversaciones activas y reservadas actuales en la interfaz y el máximo permitido.
Reserved Conversations 0/0 (allocated/max allocated)	
Available Bandwidth 96 kilobits/sec	
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec	Tasa de e/s de datos en los últimos 5 minutos.
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec	
10 packets input, 1280 bytes, 0 no buffer	Indica el número de paquetes de entrada procesados, el tamaño total en bytes y el número de paquetes que no requirieron búfer.
Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles	Estadísticas de errores de recepción: difusiones recibidas, paquetes demasiado cortos (runts), paquetes demasiado largos (giants) y paquetes descartados por problemas de congestión (throttles).
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort	
10 packets output, 1280 bytes, 0 underruns	
0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets	Cant. transiciones a portadora. Cant. errores, colisiones y resets de la interfaz
0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out	
0 carrier transitions	
DCD=up DSR=up DTR=up RTS=up CTS=up	Estado de las señales de control de datos

Indique la funcionalidad de otros comandos Show en la siguiente tabla. ¿Son aplicables al simulador?

Comando	Funcionalidad	¿Aplicable?
show interfaces	Muestra las estadísticas de todas las interfaces que están configuradas en el router.	Sí.
show interface serial 0/0/0	Muestra información específica de la interfaz serial 0/0/0	Sí.
show clock	Todos los routers tienen un reloj que se puede utilizar para sincronizar dispositivos. Este comando permite ver el reloj del router con el que se está trabajando.	Sí.

	Permite ver los últimos 10 comandos ingresados en el router.	Sí
show history		
	El comando show version permite obtener información como: tipo de plataforma de enrutador, revisión del sistema operativo, hora del último inicio del sistema operativo y ubicación del archivo, cantidad de memoria, cantidad de interfaces y registro de configuración.	Sí.
show versión		
	Sirve para ver el estado de los protocolos configurados en el router. Permite saber si la interfaz está conectada y si el protocolo está trabajando.	Sí.
show protocols		
	Permite conocer rápidamente detalles de configuración del router: la versión del software, el hostname, y los nombres y estados de las interfaces.	Sí.
show running-config		

## 2. TP ARP / Proxy ARP



Configure las direcciones IP según el dibujo. *Recuerde que puede utilizar los lab del simulador Boson como tutorial.*

**Para el link Ethernet 10.0.0.0/8** R1: .1 y R2: .2

**Para el link Ethernet 192.168.1.0/24** R2: .1 y R3: .2

Configure rutas estáticas para la comunicación entre R1 y R3 **en ambas direcciones.**

**NO VERIFIQUE CONECTIVIDAD CON PING**

Vea tabla de enrutamiento ARP con R1#show arp y complete la tabla

Protocol	Address	Age	Hard Addr	Type	Interface
Internet	10.0.0.1	-	0001.C70B.CD02	ARPA	FastEthernet 0/0

Obtuvo el contenido de la tabla ARP antes que R1 intentara comunicar con R3

```
R1#
R1#ping 10.0.0.2
```

Una vez obtenido un ping exitoso verifique nuevamente la tabla ARP. Capture el resultado y explique lo que ve. *Se observa que R1 ahora tiene en su cache los datos de R2 en la red 10.0.0.0.*

```
R1#show arp
Protocol Address      Age (min)  Hardware Addr  Type   Interface
Internet 10.0.0.1        -          0001.C70B.CD02 ARPA    FastEthernet0/0
Internet 10.0.0.2        0          00E0.F920.6967 ARPA    FastEthernet0/0
R1#
```

Ahora

```
R1#ping 192.168.1.2
```

es decir, pasando a través del R2.

Una vez obtenido un ping exitoso verifique nuevamente la tabla ARP. Capture el resultado y explique lo que ve.

*No hay nuevos registros en la tabla, a pesar de que el ping fue exitoso.*

Ing Marcelo Semeria

```
R1#ping 192.168.1.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.2, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms

R1#show arp
Protocol Address      Age (min)  Hardware Addr  Type   Interface
Internet 10.0.0.1        -          0001.C70B.CD02 ARPA    FastEthernet0/0
Internet 10.0.0.2        6          00E0.F920.6967 ARPA    FastEthernet0/0
R1#
```



Repíte similarmente para los demás ruteadores ¿Que conclusiones generales obtiene?

Antes de enviar ping desde R3, este ya tiene en su tabla ARP los datos de su propia conexión (la segunda línea) y de R2. Esto sucedió porque también tuvo que conocer la MAC de R2 mediante ARP para responder al PING de R1. Por lo que ya no es necesario lanzar ping a R2.

```
R3#show arp
Protocol Address          Age (min)  Hardware Addr  Type   Interface
Internet 192.168.1.1              19  0004.9A58.ACD8  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.1.2              -   000A.F3E6.224D  ARPA   FastEthernet0/0
```

Lanzamos ping a r1 desde r3. No se observan nuevos registros. Solo incremento del contador de antigüedad de los datos de R2:

```
R3#ping 10.0.0.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.0.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms

R3#show arp
Protocol Address          Age (min)  Hardware Addr  Type   Interface
Internet 192.168.1.1              27  0004.9A58.ACD8  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.1.2              -   000A.F3E6.224D  ARPA   FastEthernet0/0
R3#
```

Nos paramos en r2, que es el intermedio. Mantiene registro de los datos de sus dos conexiones a las redes 192.168.1.0 y 10.0.0.0 (son las que aparecen con un guion como valor en el campo Age), y también tiene registro de IP y MAC de r1 y r3:

```
R2>ENABLE
R2#show arp
Protocol Address          Age (min)  Hardware Addr  Type   Interface
Internet 10.0.0.1              28  0001.C70B.CD02  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 10.0.0.2              -   00E0.F920.6967  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.1.1        -   0004.9A58.ACD8  ARPA   FastEthernet1/0
Internet 192.168.1.2        33  000A.F3E6.224D  ARPA   FastEthernet1/0
R2#
```

Enviamos ping desde r2 a r3 y a r1, pero como se puede ver, no se agregan registros. Solo se modifican los valores de antigüedad en la tabla.

```
R2#ping 10.0.0.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.0.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

R2#ping 192.168.1.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms

R2#show arp
Protocol Address          Age (min)  Hardware Addr  Type   Interface
Internet 10.0.0.1              35  0001.C70B.CD02  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 10.0.0.2              -   00E0.F920.6967  ARPA   FastEthernet0/0
Internet 192.168.1.1        -   0004.9A58.ACD8  ARPA   FastEthernet1/0
Internet 192.168.1.2        41  000A.F3E6.224D  ARPA   FastEthernet1/0
R2#
```

**Conclusión general:** los routers solo necesitan conocer la dirección física del "próximo salto". No necesitan conocer la dirección física de aquellos routers con los que no están conectados directamente.