

# Capa de red

# Protocolos de capa de red

# Capa 3: Red

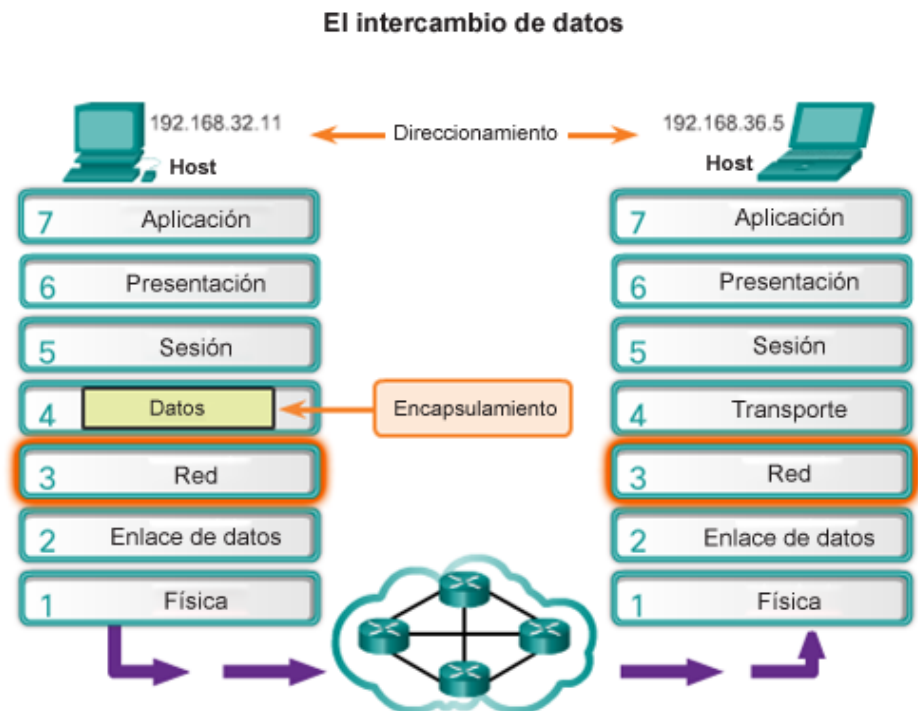
Aplicación
Presentación
Sesión
Transporte
<b>Red</b>
Enlace
Física

- Provee selección de rutas entre dos sistemas de hosts. (RIP, OSPF, IGRP, EIGRP, BGP).
- La mayoría de los protocolos enrutados son no orientados a conexión (connectionless).
- Direccionamiento lógico. (IP, IPX, AppleTalk, DECnet).
- La conmutación de paquetes se lleva a cabo en esta capa.
- Los datos se formatean en paquetes de datos.
- Routers.

## Protocolos de capa de red

# La capa de red en las comunicaciones

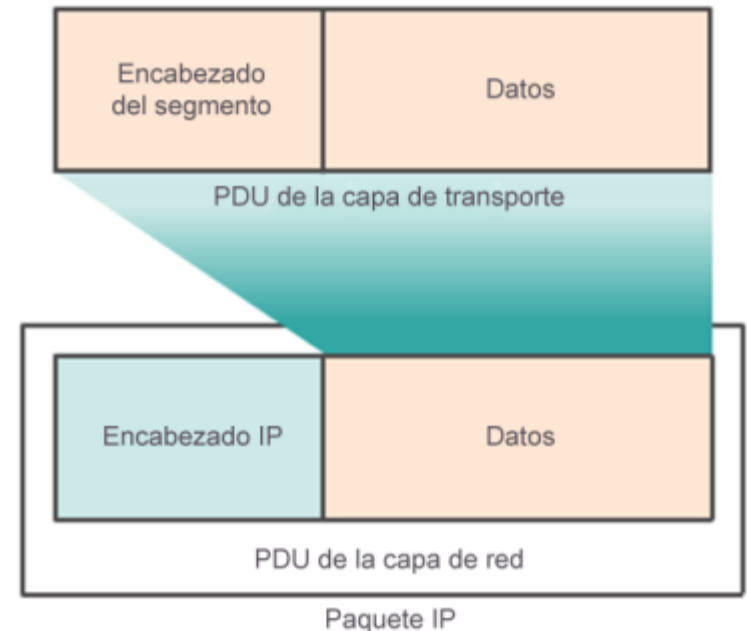
- La capa de red
  - Procesos de transporte de extremo a extremo
  - Direccionamiento de terminales
  - Encapsulamiento
  - Routing
  - Desencapsulamiento
- Protocolos de capa de red
  - IPv4
  - IPv6



Los protocolos de capa de red reenvían las PDU de la capa de transporte entre hosts.

# Características del protocolo IP

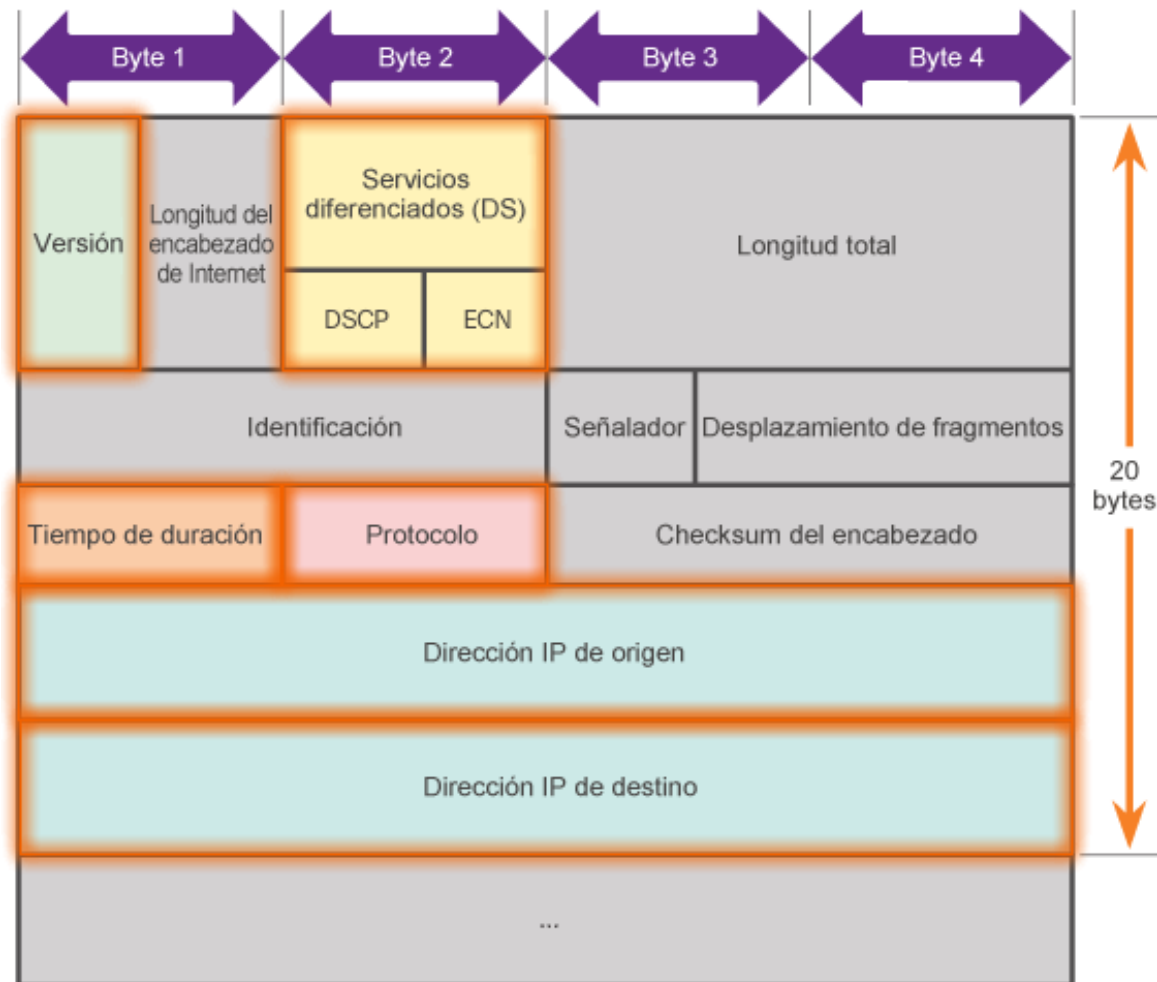
- Encapsulamiento de IP
  - Los segmentos se encapsulan en paquetes IP para la transmisión.
  - La capa de red agrega un encabezado para que los paquetes puedan enrutarse a su destino.
- IP: sin conexión
  - El emisor no sabe si el receptor está escuchando o si el mensaje llegó a tiempo.
  - El receptor no sabe que están llegando datos.
- IP: Entrega por mejor esfuerzo
  - No se efectúen garantías de entrega.
- IP: Independiente de los medios
  - Los paquetes IP pueden viajar por diferentes tipos de medios.



# Protocolos de la capa de red

## Paquete IPv4

### Encabezado de paquetes IPv4



- Versión = 0100
- DS = prioridad de paquete
- TTL = limita la vida del paquete
- Protocolo = protocolo de capa superior, como TCP
- Dirección IP de origen = origen del paquete
- Dirección IP de destino = destino del paquete

## Protocolos de la capa de red

# Paquete IPv6

- Limitaciones de IPv4
  - Agotamiento de direcciones IP
  - Expansión de la tabla de routing de Internet
  - Falta de conectividad completa
- Introducción a IPv6
  - Mayor espacio de direcciones
  - Mejor manejo de paquetes
  - Elimina la necesidad de NAT
- Encapsulamiento de IPv6
  - Formato de encabezado simplificado
  - Sin requisitos del proceso de checksum
  - Mecanismo más eficiente del encabezado de opciones
  - El campo de etiquetado de flujo lo hace más eficiente
- Encabezado de paquetes IPv6
  - xx

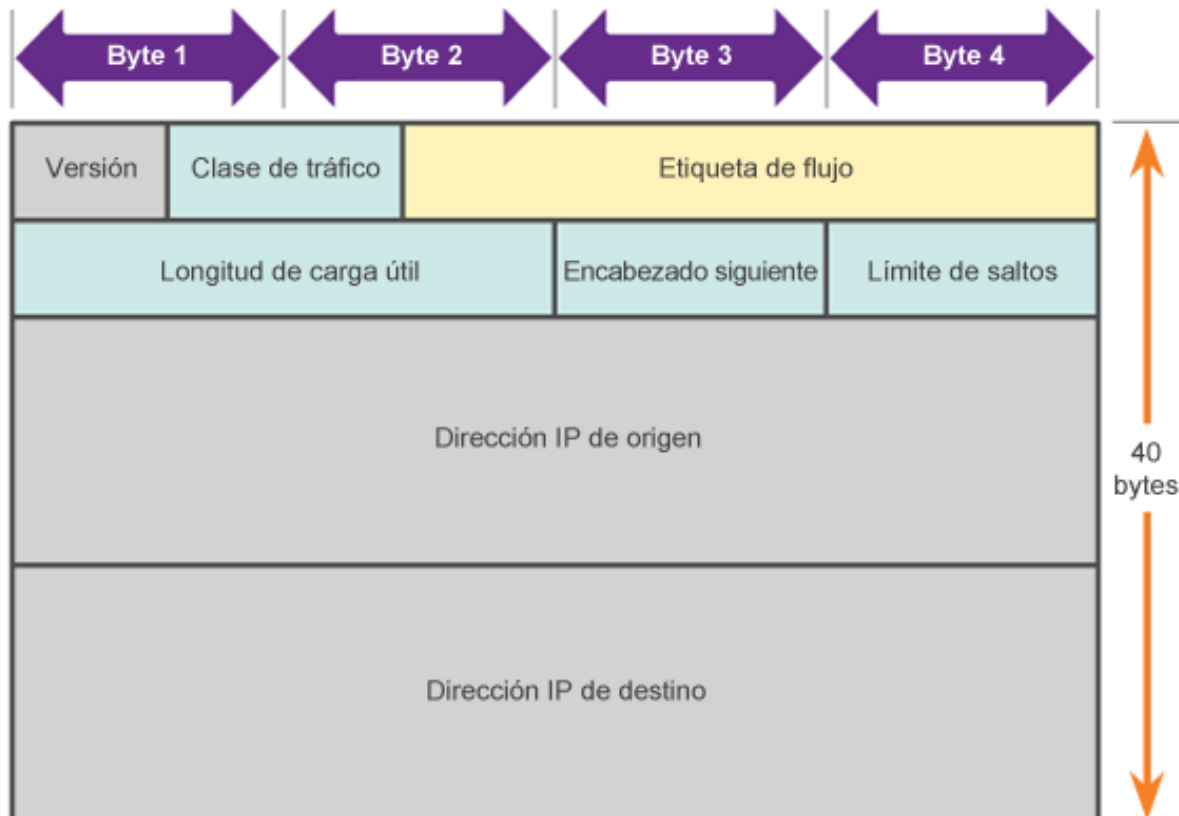
## Protocolos de la capa de red

# Paquete IPv6 (continuación)

- Encabezado de paquetes IPv6

- xx

Campos del encabezado de paquetes IPv6



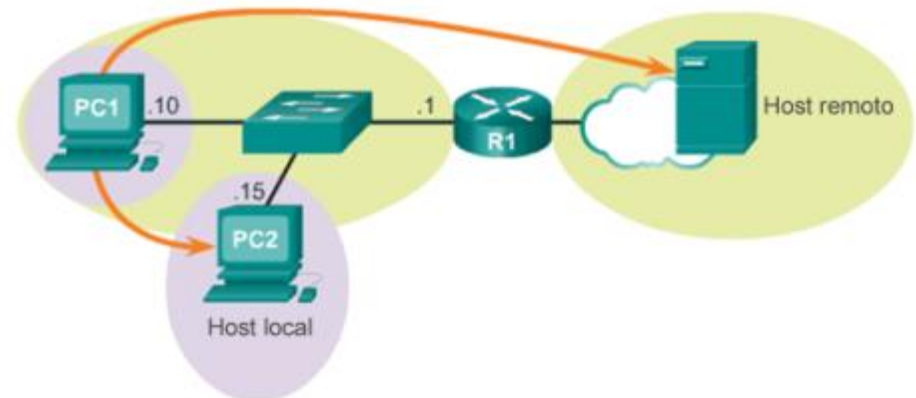
- Versión = 0110
- Clase de tráfico = prioridad
- Etiqueta de flujo = el mismo flujo recibe el mismo manejo
- Longitud de contenido = es igual a la longitud total
- Encabezado siguiente = protocolo de capa 4
- Límite de saltos = reemplaza el campo TTL

# Routing

## Routing

# ¿Cómo enrutan los hosts?

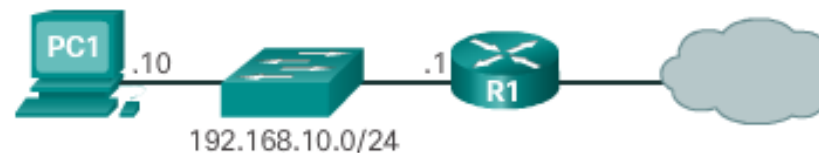
- La decisión de reenvío de host
  - Tres tipos de destino: a sí mismo, host local, host remoto.
- Gateway predeterminado
  - Enruta el tráfico a otras redes
  - Tiene una dirección IP local en el mismo intervalo de direcciones que otros hosts de la red
  - Puede llevar datos y reenviarlos
- Uso del gateway predeterminado
  - Los hosts utilizarán el gateway predeterminado al enviar paquetes a redes remotas.
- Tablas de routing de host
  - Utilice el comando **netstat -r** para mostrar la tabla de routing de host en una máquina con Windows.



## Routing

# ¿Cómo enrutan los hosts? (continuación)

Tabla de routing IPv4 para PC1



```
C:\Users\PC1>netstat -r
```

```
<output omitted>
```

```
IPv4 Route Table
```

```
-----  
Active Routes:
```

Network	Destination	Netmask	Gateway	Interface	Metric
	0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.10.1	192.168.10.10	25
	127.0.0.0	255.0.0.0	On-link	127.0.0.1	306
	127.0.0.1	255.255.255.255	On-link	127.0.0.1	306
	127.255.255.255	255.255.255.255	On-link	127.0.0.1	306
	192.168.10.0	255.255.255.0	On-link	192.168.10.10	281
	192.168.10.10	255.255.255.255	On-link	192.168.10.10	281
	192.168.10.255	255.255.255.255	On-link	192.168.10.10	281
	224.0.0.0	240.0.0.0	On-link	127.0.0.1	306
	224.0.0.0	240.0.0.0	On-link	192.168.10.10	281
	255.255.255.255	255.255.255.255	On-link	127.0.0.1	306
	255.255.255.255	255.255.255.255	On-link	192.168.10.10	281

```
-----  
<output omitted>
```

## ¿Cómo enrutan los hosts?

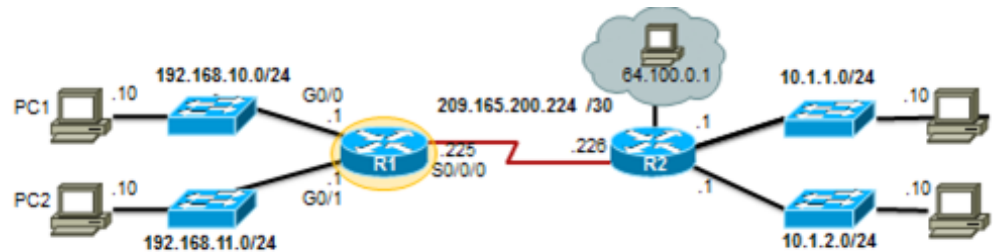
# Tablas de routing del router

- Decisión de envío de paquetes del router
  - Los routers y hosts reenvían paquetes en forma similar.
  - La principal diferencia es que los routers tienen más interfaces mientras que los hosts a menudo solo tienen una
  - Se puede acceder directamente a los dispositivos presentes en redes conectadas directamente.
  - A los dispositivos presentes en redes remotas se accede a través del gateway.
- Tabla de routing del router IPv4
  - La tabla de routing del router almacena las rutas de la red sobre las que el router tiene conocimiento.
  - Utilice el comando **show ip route** para mostrar la tabla de routing en un router de Cisco.
  - La tabla de routing del router también tiene información sobre cómo se obtuvo la ruta, su confianza y su calificación.
  - También indica qué interfaz se debe utilizar para llegar a ese destino específico.
- Entradas de tabla de routing conectadas directamente
  - C: identifica a una red conectada directamente y creada automáticamente cuando se configura una interfaz con una dirección IP y se activa.
  - L: indica que se trata de una interfaz local. Esta es la dirección IPv4 de la interfaz del router.
- Entradas de tabla de routing de redes remotas
  - Xx
- Dirección del siguiente salto
  - xx

¿Cómo enrutan los hosts?

# Tablas de routing del router (continuación)

- Entradas de tabla de routing de redes remotas
  - No se puede acceder directamente a destinos remotos.
  - Las rutas remotas contienen la dirección del dispositivo de red intermedio que se utilizará para llegar al destino.
- Dirección del siguiente salto
  - La dirección del siguiente salto es la dirección del dispositivo intermedio utilizado para llegar a un destino remoto específico.



D	10.1.1.0/24	[90/2170112]	a través de	209.165.200.226	00:00:05	Serial0/0/0
A	Identifica de qué manera el router detectó la red.					
B	Identifica la red de destino.					
C	Identifica la distancia administrativa (confiabilidad) del origen de la ruta.					
D	Identifica la métrica para llegar a la red remota.					
E	Identifica la dirección IP de siguiente salto para llegar a la red remota.					
F	Identifica el tiempo transcurrido desde que se descubrió la red.					
G	Identifica la interfaz de salida en el router para llegar a la red de destino.					

# Routers

## Routers

# Anatomía de un router

- Un router es una computadora.
  - Los routers tienen CPU, memoria y dispositivos de E/S.
  - En los routers de Cisco se utiliza IOS como sistema operativo.
- Memoria del router
  - Al igual que una computadora, los routers también tienen memoria.
  - Los routers tienen memorias RAM, ROM, NVRAM y flash.
- Interior de un router
  - Los routers tienen la misma estructura general.
- Conexión a un router
  - Los routers tienen muchos puertos para admitir conexiones.
- Interfaces WAN y LAN
  - Los routers tienen puertos LAN y WAN.
  - Los diferentes modelos se envían con puertos diferentes.
  - Ethernet es muy común en diferentes modelos de router.

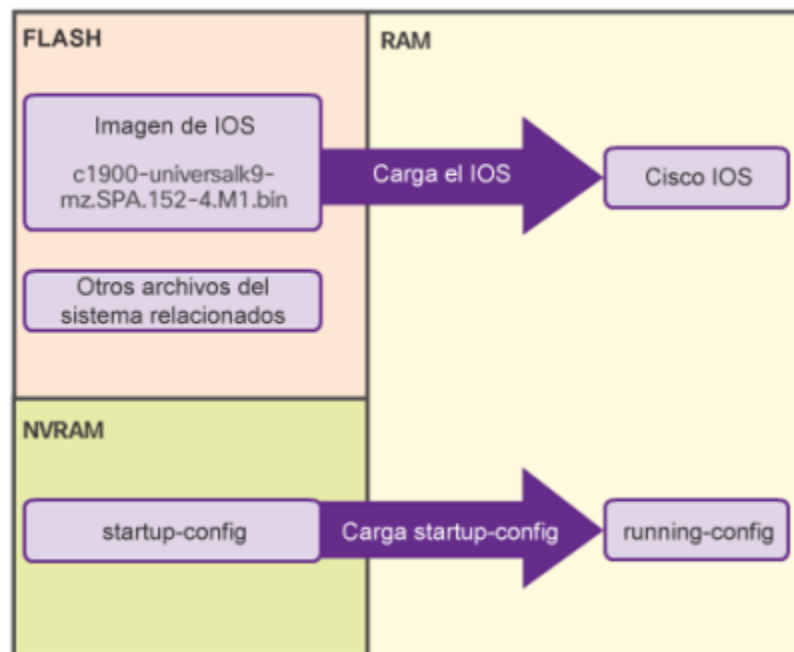


## Routers

# Anatomía de un router

- Archivos bootset
  - El archivo de imagen de IOS, almacenado en la memoria flash, contiene el IOS.
  - La memoria flash también almacena otros archivos de sistema.
  - La NVRAM almacena parámetros de configuración.
- Proceso de arranque del router
  1. Se ejecuta el POST y se carga el programa de arranque.
  2. Localización y carga del software Cisco IOS
  3. Se ubica y se carga el archivo de configuración de inicio, o se ingresa al modo de configuración.
- Resultado de show version
  - El comando show version es muy útil.
  - Proporciona información sobre las cantidades de memoria instaladas, las imágenes de IOS que se cargaron durante el inicio y más.

Archivos copiados a la RAM durante el arranque

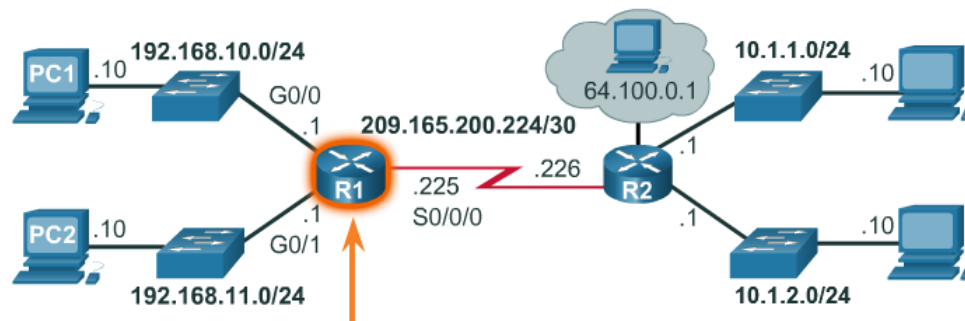


# Configuración de un router Cisco

## Configurar un router Cisco

# Configurar los parámetros iniciales

- Pasos básicos en la configuración de un switch
  - Configurar el nombre del dispositivo
  - Proteger el modo EXEC
  - Proteger las líneas VTY
  - Proteger el modo EXEC con privilegios
  - Proteger todas las contraseñas
  - Proporcionar la notificación legal
  - Configurar la SVI de administración
  - Guardar la configuración
- Pasos básicos en la configuración de un router
  - Configurar el nombre del dispositivo
  - Proteger el modo EXEC
  - Proteger las líneas VTY
  - Proteger el modo EXEC con privilegios
  - Proteger todas las contraseñas
  - Proporcionar la notificación legal
  - Configurar la SVI de administración
  - Guardar la configuración



## Configurar un router Cisco

# Configurar las interfaces

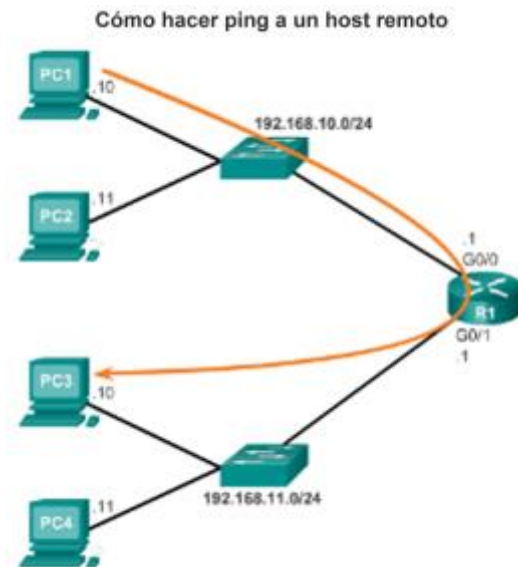
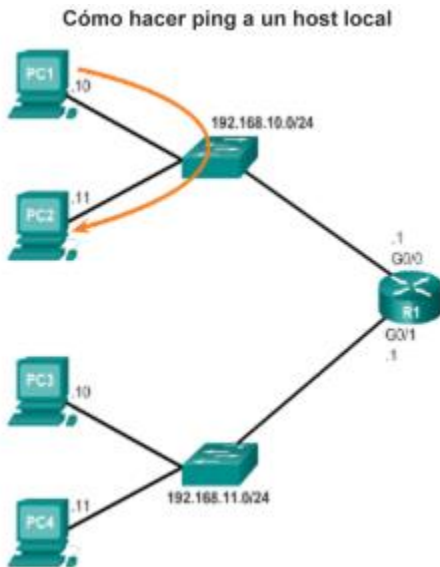
- Configurar interfaces de routers
  - Ingresar al modo de subconfiguración de la interfaz.
  - Agregar una descripción a la interfaz (opcional).
  - Configurar una dirección IPv4 o IPv6.
  - Activar la interfaz con un comando **no shutdown**
- Verificar la configuración de la interfaz
  - **show ip route**: muestra el contenido de la tabla de routing de IPv4 almacenada en la RAM.
  - **show interfaces**: muestra las estadísticas de todas las interfaces del dispositivo.
  - **show ip interface**: muestra las estadísticas de IPv4 correspondientes a todas las interfaces de un router.

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
R1(config)#
R1(config)#interface gigabitethernet 0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
R1(config-if)#description Link to LAN-10
R1(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/0,changed state to up
```

## Configurar un router Cisco

# Configurar el gateway predeterminado

- Gateway predeterminado para un host



- Gateway predeterminado para un switch

- Se necesita un gateway predeterminado para la comunicación de red remota.
- Si se administrará un switch a través de sus líneas VTY, se necesita un gateway predeterminado.
- Utilice el comando **ip default-gateway** para configurar el gateway predeterminado correspondiente a un switch.