

# Redes y comunicación de Datos 2

## Sesión 30

Ciclo: Agosto 2024



Universidad  
Tecnológica  
del Perú

# Temario

- Presentación del logro de la sesión.
- Dinámica: Lluvia de ideas sobre Protocolos de Enrutamiento Dinámico.
- Protocolos de Enrutamiento Dinámico RIPv2.
- **Actividad:**
  - Laboratorio enrutamiento Dinámico RIPv2.

# Logro general

Al finalizar el curso, el estudiante implementa soluciones para problemas de redes y comunicaciones de área local y extendida, empleando tecnología de interconexión y seguridad, según las necesidades planteadas.

necesidades planteadas.

# Logro de aprendizaje de la sesión

Al finalizar la sesión, el estudiante explica cómo los router toman decisiones de reenvío e implementan enrutamiento con protocolos avanzados, a través de ejemplos desarrollados en clase.



# Buenas Prácticas



## Con respecto a la Sesión 28

- ¿Qué temas desarrollamos?
- Podrias comentarme de manera breve por favor.



Recuerda que es importante que revises el material de clases de cada semana.

# Tipos de Rutas Estáticas

Las rutas estáticas se implementan comúnmente en una red. Esto es cierto incluso cuando hay un protocolo de enrutamiento dinámico configurado.

Las rutas estáticas se pueden configurar para IPv4 e IPv6. Ambos protocolos admiten los siguientes tipos de rutas estáticas:

- Ruta estática estándar
- Ruta estática predeterminada
- Ruta estática flotante
- Ruta estática resumida

Las rutas estáticas se configuran con el comando **ip route** y **ipv6 route** de configuración global.

# Buenas Prácticas

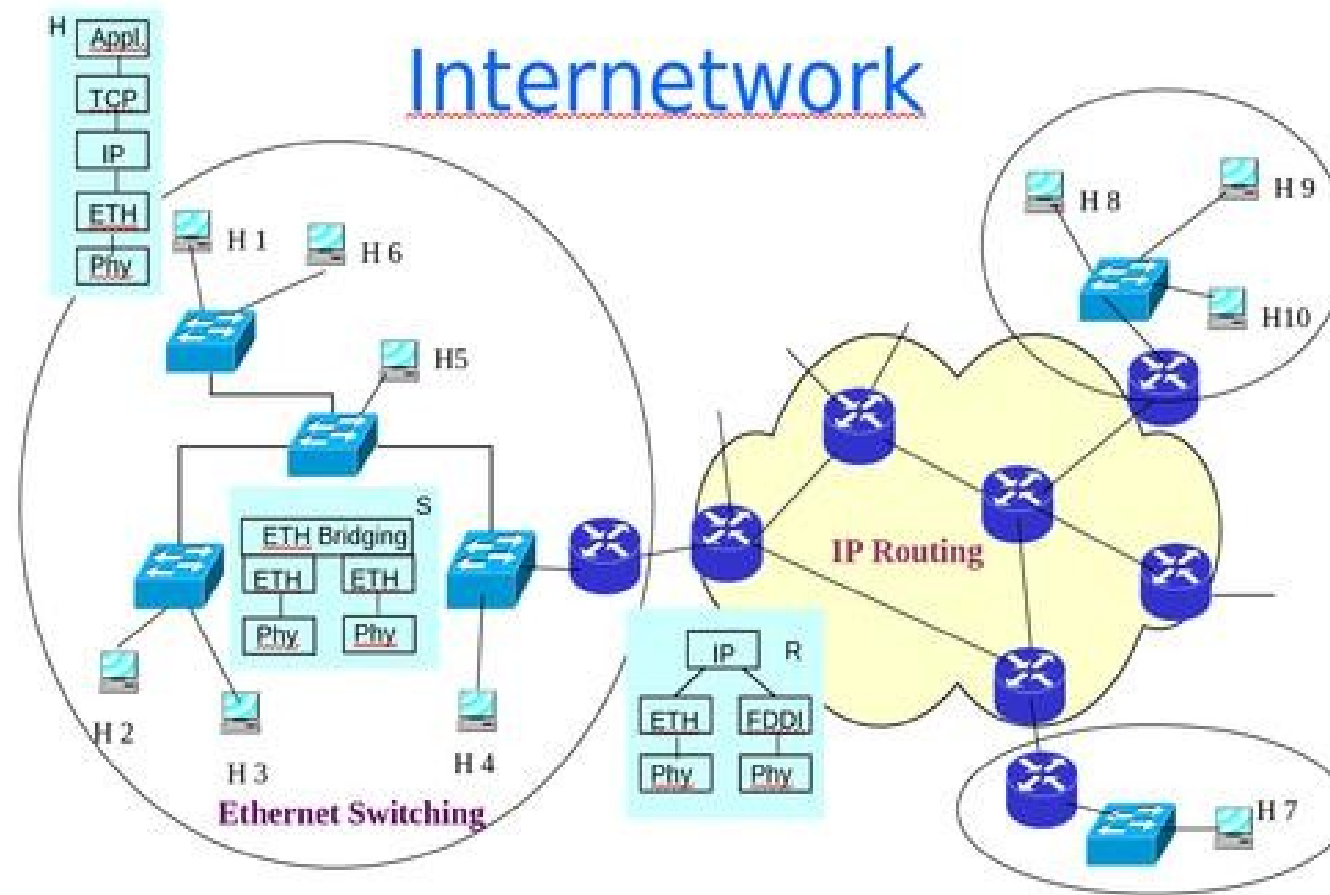
## Sesión 30

Lluvia de ideas sobre el enrutamiento

- ¿Qué son los algoritmos de enrutamiento?



# Protocolo de enrutamiento dinámico

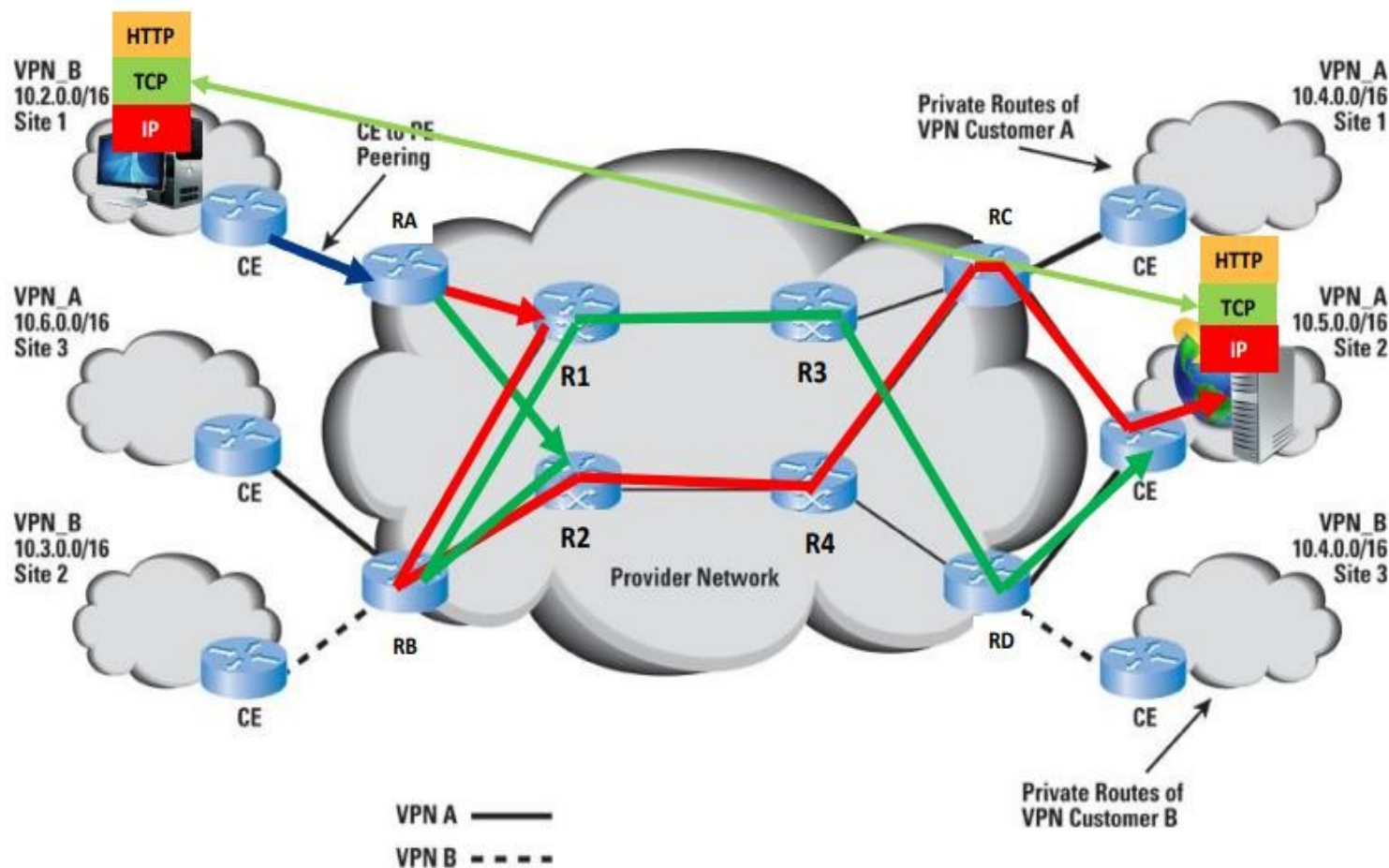


Phy layer Header	Ethernet Header	IP Header	TCP/UDP Header	Data Payload	Ethernet Trailer	Phy layer Trailer
------------------	-----------------	-----------	----------------	--------------	------------------	-------------------



# Protocolos de Enrutamiento Dinámico

Problema: ¿Cómo llega?



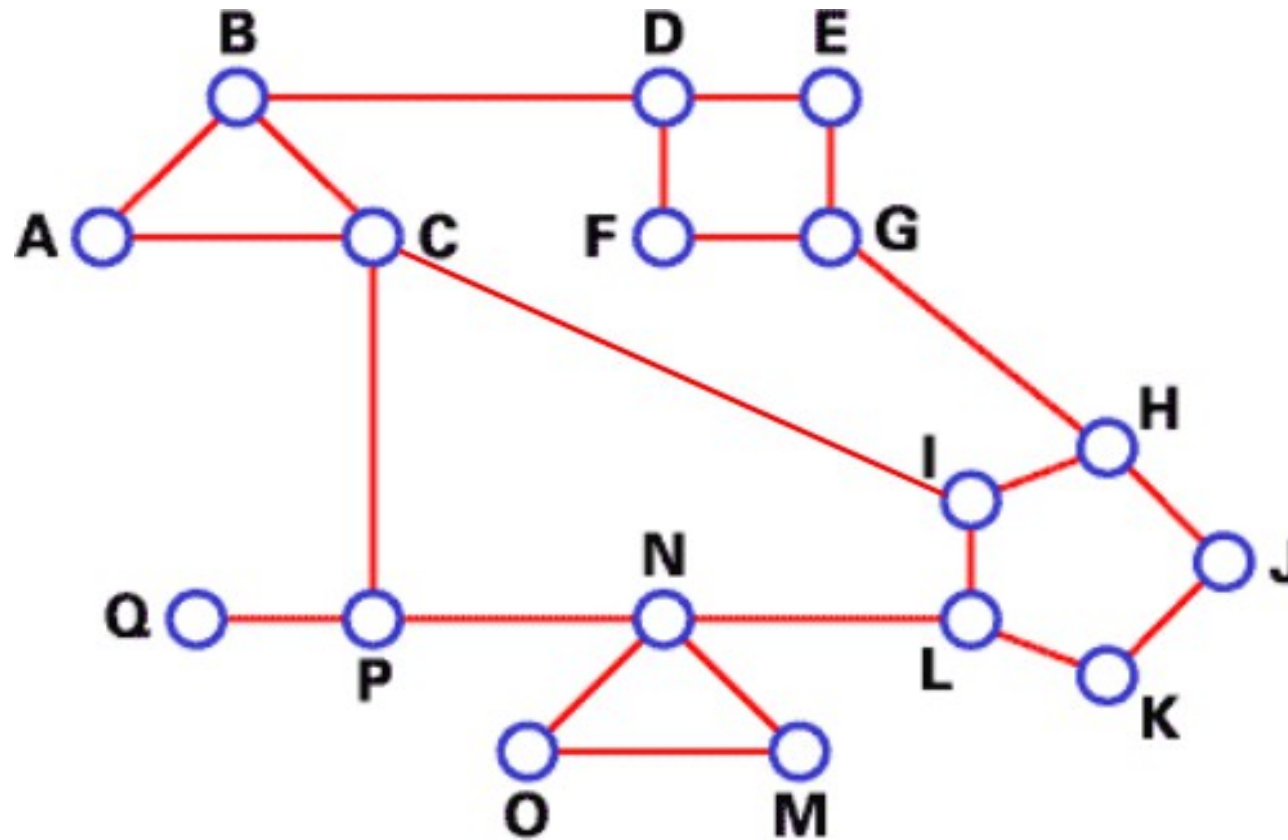
El **enrutamiento** es fundamental para cualquier red de datos, ya que transfiere información a través de una internetwork de origen a destino. Los **routers** son dispositivos que se encargan de transferir paquetes de una red a la siguiente.

# Algoritmos de enrutamiento

- Algoritmo de enrutamiento de estado de enlace (LS)
- Algoritmo de enrutamiento por vector de distancia (DV)

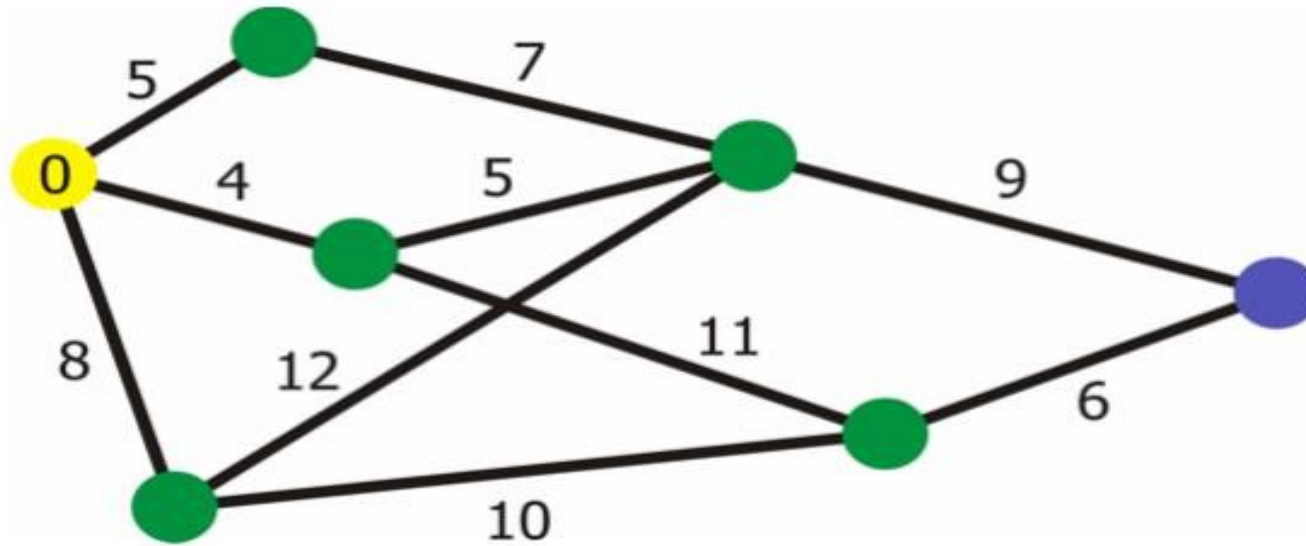
# Enrutamiento = Router

- Función de buscar un camino (¿el mejor?) entre todos los posibles en una red de paquetes.



# Algoritmos de enrutamiento

- Un algoritmo de enrutamiento es un cálculo matemático que busca el mejor camino desde el router origen hasta el router destino.
- Usualmente un buen camino es aquel que presenta el menor costo de enlace.



# Algoritmos estado del enlace

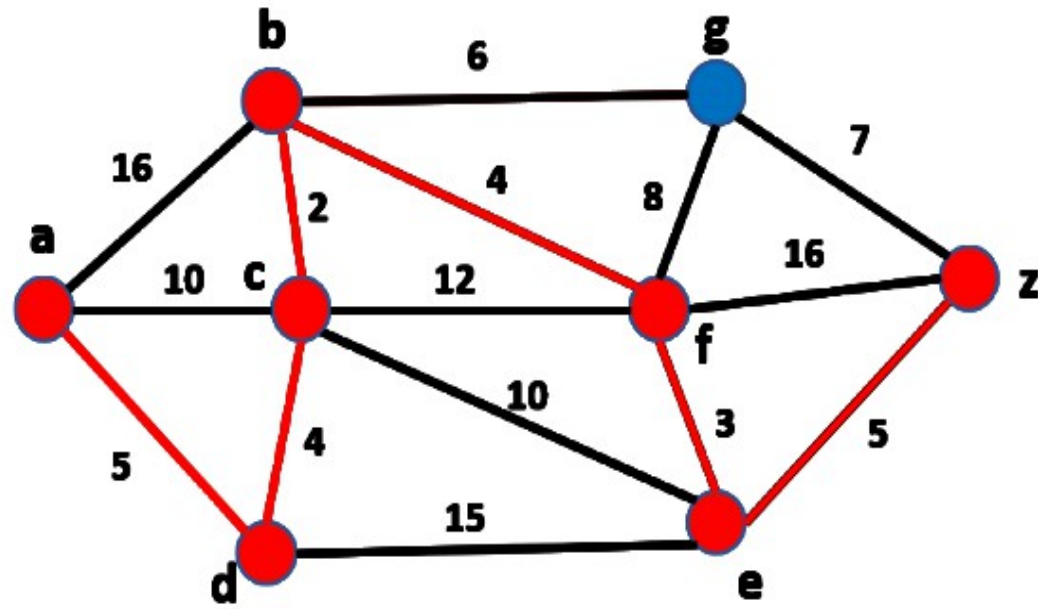
Algoritmos Dijkstra o SPF  
("primero la ruta más corta")

Es un algoritmo para la determinación del camino más corto dado un vértice origen al resto de los vértices en un grafo con pesos en cada arista.

Su nombre se refiere a **Edsger Dijkstra**, quien lo describió por primera vez en 1959.

Una de sus aplicaciones más importantes reside en el campo de la telemática: encontrando así las rutas más cortas entre un origen y todos los destinos en una red.

Protocolo de enrutamiento: OSPF



Leyenda:

**Rojo:** Aristas y vértices pertenecientes a la solución momentánea.

**Azul:** Aristas y vértices candidatos.



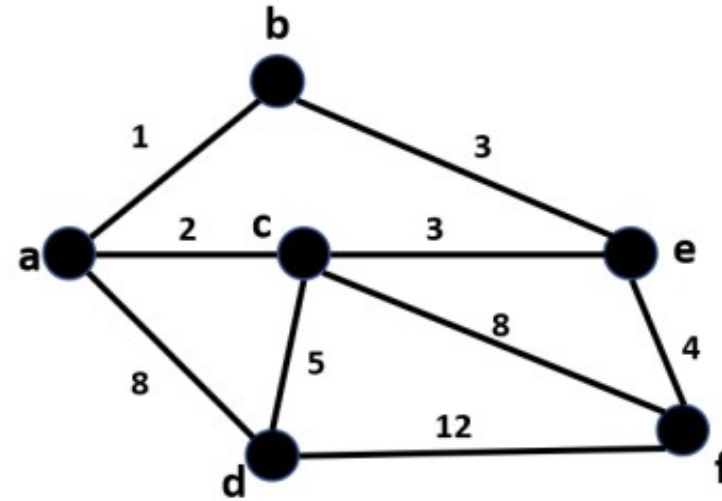
# Algoritmo vector - distancia

Algoritmo de enrutamiento Bellman-Ford distribuido y el algoritmo Ford-Fulkerson, en reconocimiento a los investigadores que lo desarrollaron.

Operan haciendo que cada enrutador mantenga una tabla (por ejemplo, un vector) que da la mejor distancia conocida a cada destino y la línea a usar para llegar ahí.

Estas tablas se actualizan intercambiando información con vecinos.

Protocolo de enrutamiento: RIP



	Paso 1	Paso 2	Paso 3	Solución
A	(A,0)	(A,0)	(A,0)	(A,0)
B	(A,1)	(A,1)	(A,1)	(A,1)
C	(A,2)	(A,2)	(A,2)	(A,2)
D	(A,8)	(C,7)	(C,7)	(C,7)
E	(A,∞)	(B,4)	(B,4)	(B,4)
F	(A,∞)	(C,10)	(E,8)	(E,8)

# Enrutamiento jerárquico

# Enrutamiento jerárquico

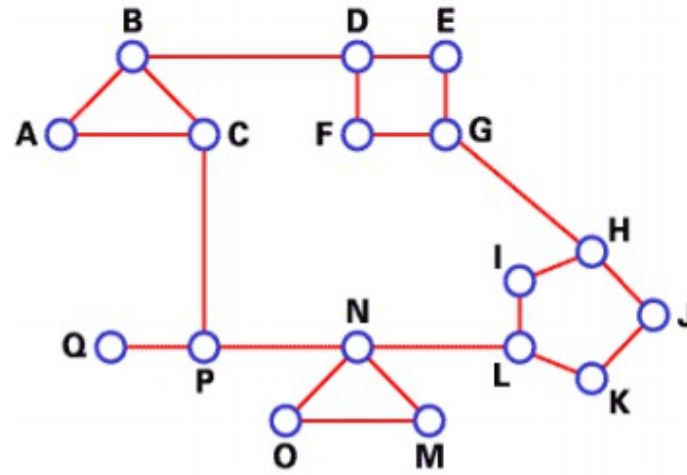
En los algoritmos LS y DV, cada router debe guardar cierta información sobre otros routers.



Cuando el tamaño de la red crece, la cantidad de enrutadores en la red aumenta.



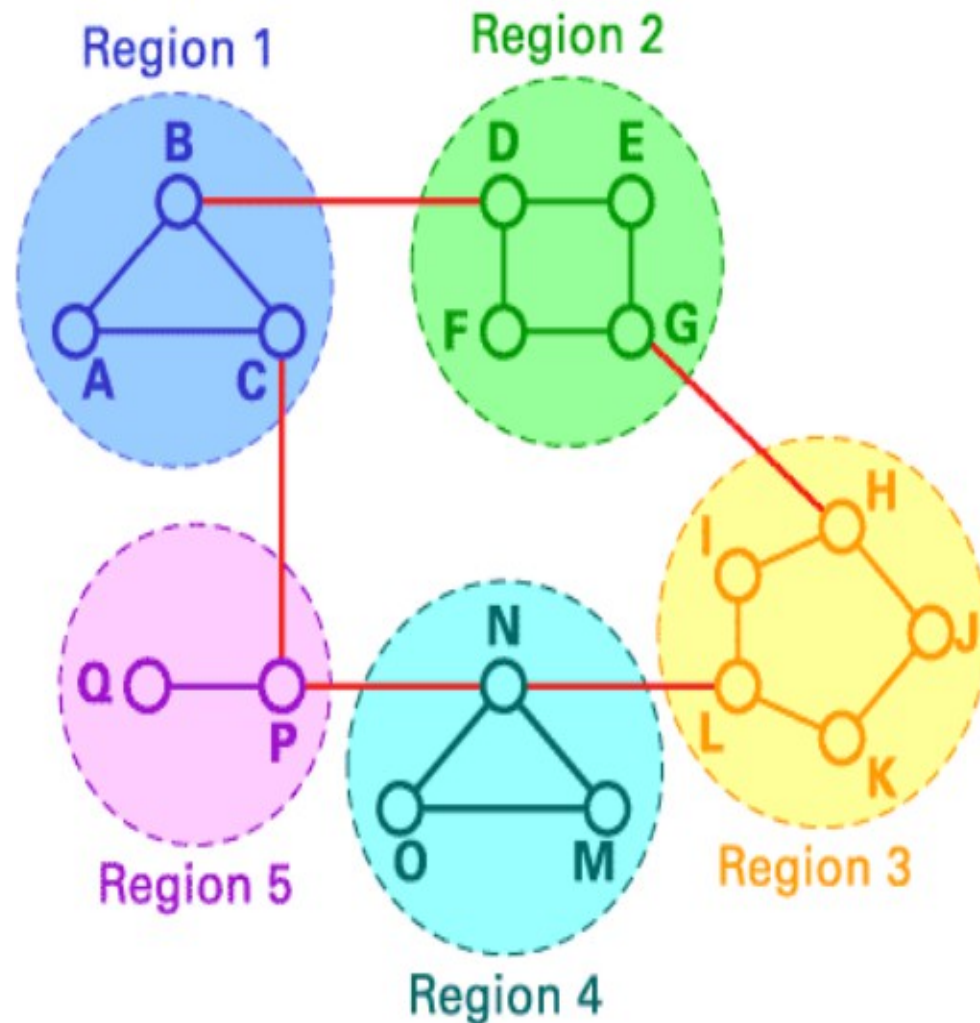
En consecuencia, el tamaño de las tablas de enrutamiento también aumenta y los enrutadores no pueden manejar el tráfico de red de manera eficiente.



Destino	Línea	Peso
A	...	...
B	B	1
C	C	1
D	B	2
E	B	3
F	B	3
G	B	4
H	B	5
I	C	5
J	C	6
K	C	5
L	C	4
M	C	4
N	C	3
O	C	4
P	C	2
Q	C	3



# Enrutamiento jerárquico



Destino	Línea	Peso
A	...	...
B	B	1
C	C	1
Región 2	B	2
Región 3	C	2
Región 4	C	3
Región 5	C	4

# Sistema Autónomo

Un **Sistema Autónomo** (en inglés, Autonomous System: AS) se define como “un grupo de redes IP que poseen una política de rutas propia e independiente”.

Realiza su **propia gestión** del tráfico que fluye entre él y los restantes Sistemas Autónomos que forman Internet.

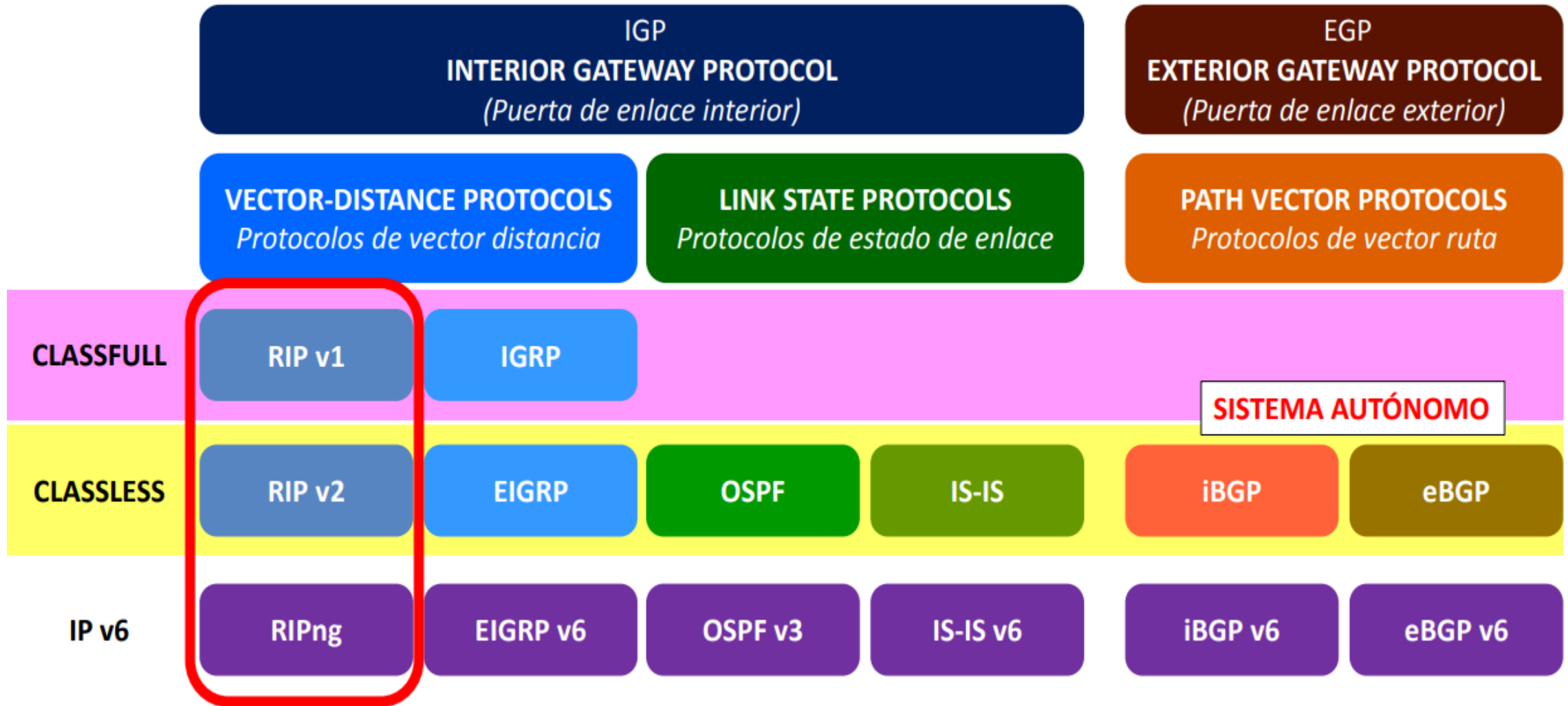
Un número de AS o ASN se asigna a cada AS, el que lo identifica de manera única a sus redes dentro de Internet



# Enrutamiento en Internet

- Enrutamiento interno de un AS: RIP
- Enrutamiento interno de un AS: EIGRP
- Enrutamiento interno de un AS: OSPF
- Enrutamiento entre AS: BGP

# Protocolos de enrutamiento dinámico



# Distancia administrativa

- Medida usada por los routers para seleccionar la **MEJOR RUTA** cuando hay dos o más rutas diferentes hacia el mismo destino para dos protocolos de enrutamiento.
- Define la confiabilidad de un protocolo de enrutamiento.
  - El menor valor obtenido define la mejor ruta.

Protocolo	Distancia administrativa
Directamente conectados	0
Ruta estática	1
Ruta EIGRP sumarizada	5
BGP externa	20
EIGRP interna	90
IGRP	100
OSPF	110
IS-IS	115
RIP	120
EIGRP externa	170
BGP interna	200
Desconocida	255



# Métrica

- Es un valor medible que el protocolo de enrutamiento asigna a distintas rutas según la **UTILIDAD** que tengan.
- Se utiliza para determinar el “**costo**” total de una ruta de origen a destino.
- Los protocolos de enrutamiento determinan la mejor ruta sobre la base del **costo más bajo**.

Route Source	Administrative Distance
Connected	0
Static	1
EIGRP summary route	5
External BGP	20
Internal EIGRP	90
IGRP	100
OSPF	110
IS-IS	115
RIP	120
External EIGRP	170
Internal BGP	200

# La tabla de enrutamiento

- Documento electrónico que almacena las rutas a los diferentes nodos en una red de datos.
- Generalmente se almacena en un router o en una red en forma de una base de datos o archivo.

```
R-1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       192.168.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
    192.168.15.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.15.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L       192.168.15.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
R       192.168.20.0/24 [120/1] via 192.168.40.9, 00:00:12, Serial0/0/1
R       192.168.25.0/24 [120/1] via 192.168.40.9, 00:00:12, Serial0/0/1
R       192.168.30.0/24 [120/1] via 192.168.40.2, 00:00:08, Serial0/0/0
R       192.168.35.0/24 [120/1] via 192.168.40.2, 00:00:08, Serial0/0/0
    192.168.40.0/24 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
C       192.168.40.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       192.168.40.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
R       192.168.40.4/30 [120/1] via 192.168.40.2, 00:00:08, Serial0/0/0
           [120/1] via 192.168.40.9, 00:00:12, Serial0/0/1
C       192.168.40.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       192.168.40.10/32 is directly connected, Serial0/0/1
```



# Ejemplo tabla de enrutamiento: Windows

```
Command Prompt
G:\>route print
=====
Interface List
0x1 ..... MS TCP Loopback interface
0x2 ...00 01 03 25 02 61 ..... 3Com EtherLink 10/100 PCI For Complete PC Manage
ment NIC (3C905C-TX) - Packet Scheduler Miniport
=====
Active Routes:
Network Destination    Netmask          Gateway          Interface        Metric
0.0.0.0                0.0.0.0          192.168.1.1      192.168.1.102     20
127.0.0.0              255.0.0.0        127.0.0.1        127.0.0.1         1
192.168.1.0            255.255.255.0    192.168.1.102    192.168.1.102     20
192.168.1.102          255.255.255.255   127.0.0.1        127.0.0.1         20
192.168.1.255          255.255.255.255   192.168.1.102    192.168.1.102     20
224.0.0.0              240.0.0.0        192.168.1.102    192.168.1.102     20
255.255.255.255        255.255.255.255   192.168.1.102    192.168.1.102     1
Default Gateway:       192.168.1.1
=====
Persistent Routes:
None
G:\>
```



# Introducción a RIP

- **Diferencia entre RIPv1 y RIPv2**

- **RIPv1**

- Protocolo de enrutamiento de vector de distancia classful.
    - No proporciona soporte para subredes no contiguas.
    - No proporciona soporte para **VLSM**.
    - No envía las máscaras de subred durante las actualizaciones de enrutamiento.
    - Se envían las actualizaciones de enrutamiento por medio de broadcasts

- **RIPv2**

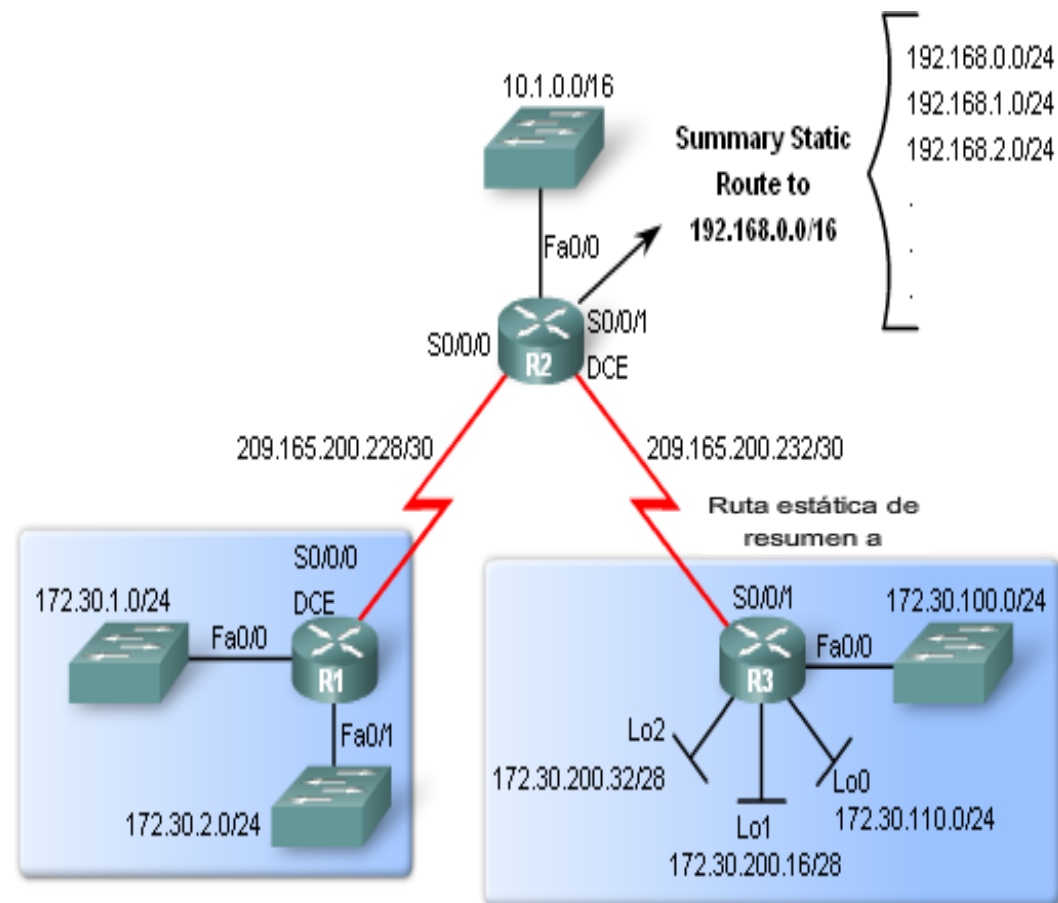
- Protocolo de enrutamiento de vector de distancia classless que es una mejora de las funciones de **RIPv1**.
    - Se incluye la próxima dirección de salto en las actualizaciones.
    - Las actualizaciones de enrutamiento se envían por medio de multicast.
    - El uso de autenticación es opcional.

# Introducción a RIP

- **Similitudes entre RIPv1 y RIPv2**
  - Uso de temporizadores para evitar bucles de enrutamiento.
  - Uso de horizonte dividido u horizonte dividido con actualización inversa.
  - Uso de updates disparados.
  - Número máximo de saltos: 15

# Limitaciones de RIPv1

- Topología de laboratorio
- Situación:
  - Configuración de 3 routers
  - La topología es no contigua
  - Hay una ruta de resumen estática
  - La información de la ruta estática puede inyectarse en las actualizaciones de las tablas de enrutamiento mediante la redistribución.
  - Los routers 1 y 3 contienen redes VLSM



# Limitaciones de RIPv1

## Continuación de la situación

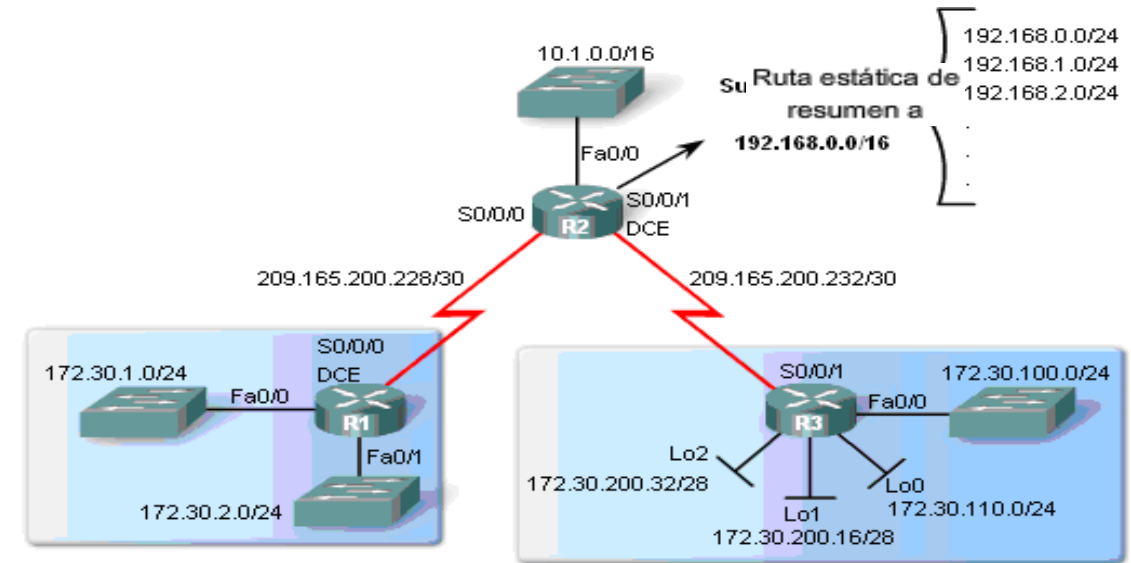
- **VLSM**

- Recuerde que esto es la división en subredes de la subred.

- Las direcciones IP privadas están en los enlaces de LAN
- Las direcciones IP públicas se utilizan en enlaces WAN

- Interfaces loopback:

- Éstas son interfaces virtuales a las que se les puede hacer ping y que se pueden agregar a la tabla de enrutamiento



RFC 1918 Private Addresses

Direcciones privadas de RFC 1918

Clase	Prefijo/Máscara	Rango de direcciones
A	10.0.0.0/8	10.0.0.0 to 10.255.255.255
B	172.16.0.0/12	172.16.0.0 to 172.31.255.255
C	192.168.0.0/16	192.168.0.0 to 192.168.255.255

Utilizado para direccionamiento IP privado

Direcciones IP de ejemplo de Cisco

Prefijo/Máscara	Rango de direcciones
209.165.200.224/27	209.165.200.224 to 209.165.200.255
209.165.201.0/27	209.165.201.0 to 209.165.201.31
209.165.202.128/27	209.165.202.128 to 209.165.202.159

Utilizado para direccionamiento IP privado cuando se requiere como ejemplo.

# Limitaciones de RIPv1

- **Interfaces nulas**

- Estas son interfaces virtuales que no necesitan ser creadas o configuradas.
  - Se descarta el tráfico enviado a una interfaz nula.
  - Las interfaces nulas no envían ni reciben tráfico.

- **Rutas estáticas e interfaces nulas**

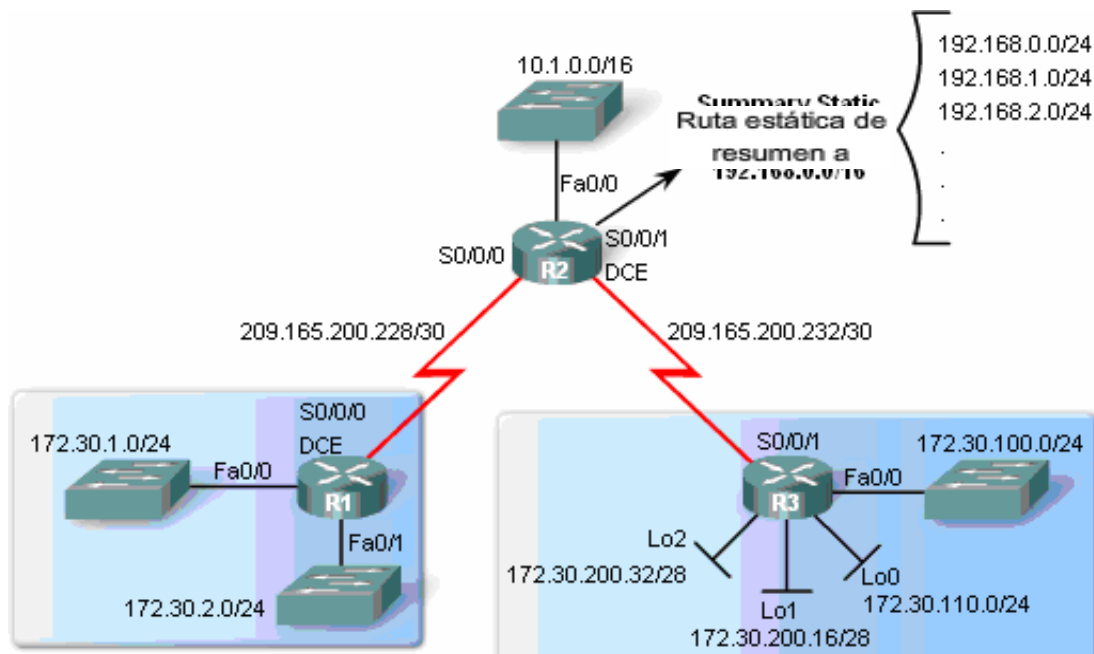
- Las interfaces nulas servirán como interfaz de salida para la ruta estática.
  - Ejemplo de configuración de una ruta de superred estática con una interfaz nula.
  - **R2(config)#ip route 192.168.0.0 255.255.0.0 Null0**

## Limitaciones de RIPv1

- **Redistribución de ruta**

- El comando de redistribución es una forma de difundir una ruta estática de un router a otro mediante un protocolo de enrutamiento.
- Ejemplo:

## R2(config-router)#redistribute static



### Configuraciones adicionales de RIPv1

```
R1(config)#router rip
R1(config-router)#network 172.30.0.0
R1(config-router)#network 209.165.200.0
```

```
R2(config)#ip route 192.168.0.0 255.255.0.0 null0
```

```
R2 (config)#router rip
```

```
R2(config-router)#redistribute static
```

```
R2(config-router)#network 10.0.0.0
R2(config-router)#network 209.165.200.0
```

Ruta estática configurada y redistribuida.

```
R3(config)#router rip
```

```
R3(config-router)#network 172.30.0.0
```

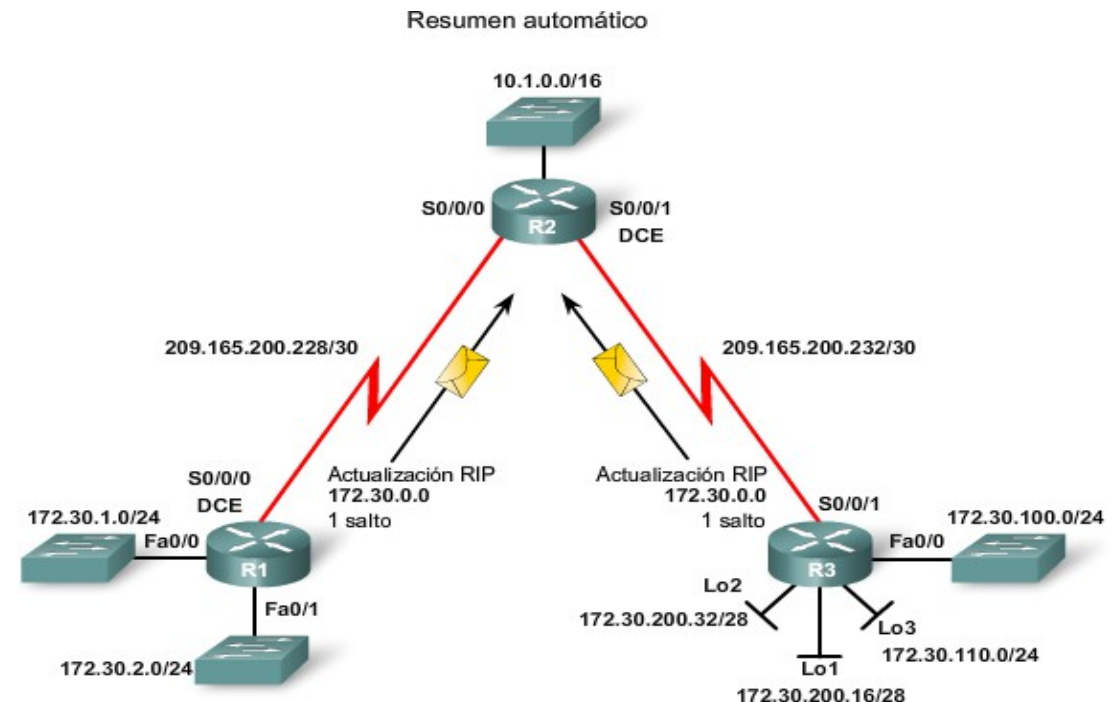
```
R3(config-router)#network 209.165.200.0
```

# Limitaciones de RIPv1

- Verificación y prueba de la conectividad
  - Utilice los siguientes comandos:
    - show ip interfaces brief
    - Ping
    - traceroute

# Limitaciones de RIPv1

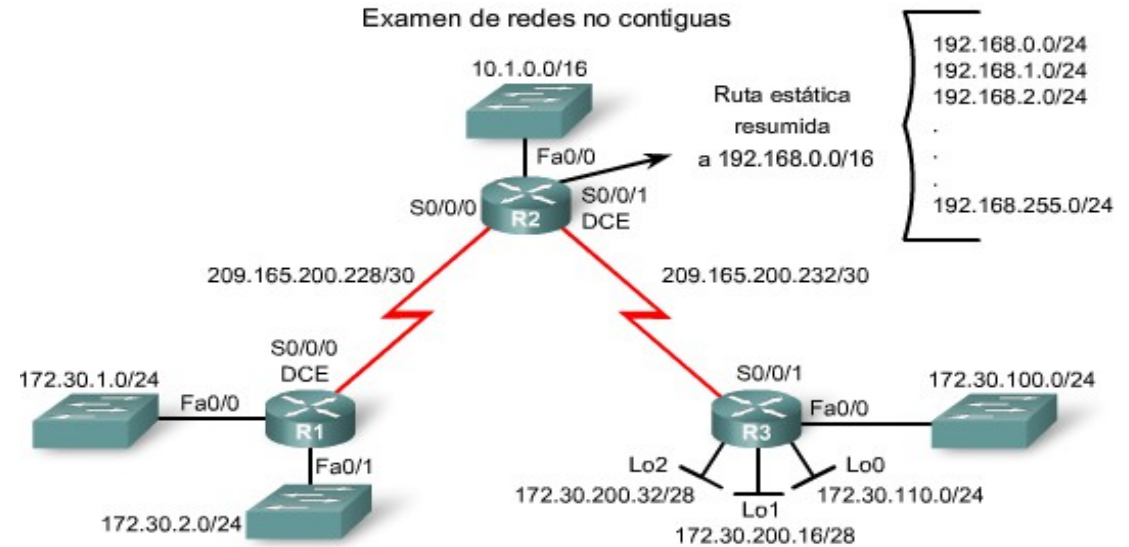
- **RIPv1**: protocolo de enrutamiento classful
  - Las máscaras de subred **no se envían** durante las actualizaciones
  - Resume redes en límites de red principales
  - Si la red es no contigua y está configurada con RIPv1, no se logrará la convergencia





# Limitaciones de RIPv1

- **Análisis de las tablas de enrutamiento**
  - Para examinar los contenidos de las actualizaciones de enrutamiento, utilice el comando ***debug ip rip***
  - Si RIPv1 está configurado, las máscaras de subred no se incluirán en la dirección de red



```
R2#debug ip rip
RIP protocol debugging is on

RIP: received v1 update from 209.165.200.230 on Serial0/0/0
172.30.0.0 in 1 hops
RIP: received v1 update from 209.165.200.234 on Serial0/0/1
172.30.0.0 in 1 hops
R2#
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/0 (209.165.200.229)
RIP: build update entries
network 10.0.0.0 metric 1
subnet 209.165.200.232 metric 1
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/1 (209.165.200.233)
RIP: build update entries
network 10.0.0.0 metric 1
subnet 209.165.200.228 metric 1
R2#
```

R2 no notifica a 172.30.0.0 a R1 ni a R3.

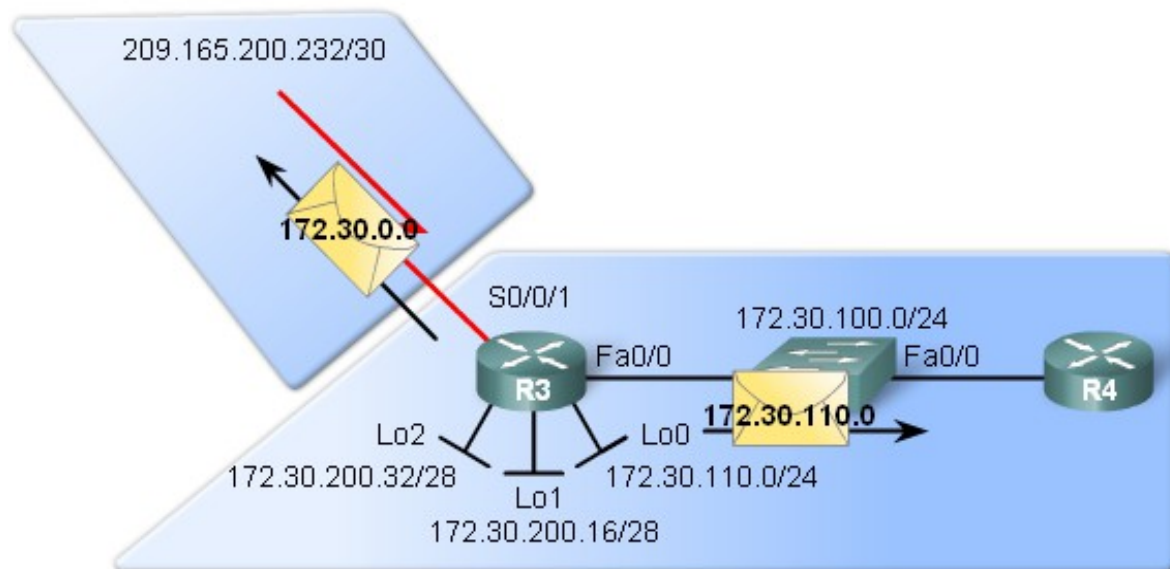
# Limitaciones de RIPv1

- **RIPv1** no proporciona soporte para **VLSM**

**Motivo:** RIPv1 no envía máscaras de subred en las actualizaciones de enrutamiento.

- **RIPv1** resume rutas en límites classful o utiliza la máscara de subred de la interfaz saliente para determinar qué subredes publicar.

Las actualizaciones RIPv1 no admiten VLSM



Las actualizaciones RIPv1 no admiten VLSM

```
R3#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via FastEthernet0/0 (172.30.100.1)
RIP: build update entries
    network 10.0.0.0 metric 2
    subnet 172.30.110.0 metric 1
    network 209.165.200.0 metric 1
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/1 (209.165.200.234)
RIP: build update entries
    network 172.30.0.0 metric 1
```

Ya que 172.30.110.0 cuenta con la misma máscara de subred como interfaz de salida en 172.30.100.0, R3 incluye 172.30.110.0 en las actualizaciones a R4.

# Limitaciones de RIPv1

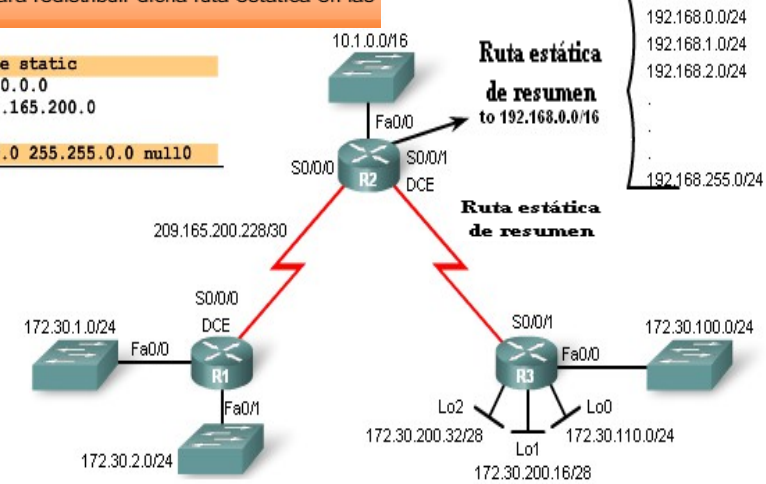
- No admite CIDR
- En el diagrama R2, no se incluirá la ruta estática de esta actualización

**Motivo:** los protocolos de enrutamiento classful **no proporcionan soporte para rutas CIDR** resumidas con una máscara más pequeña que la máscara de subred classful

Configuración de enrutamiento de R2

R2 cuenta con una ruta estática y se configura para redistribuir dicha ruta estática en las actualizaciones RIP.

```
R2(config)#router rip
R2(config-router)#redistribute static
R2(config-router)#network 10.0.0.0
R2(config-router)#network 209.165.200.0
R2(config-router)#exit
R2(config)#ip route 192.168.0.0 255.255.0.0 null0
```



```
R2#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
<output omitted>
R 172.30.0.0/16 [120/1] via 209.165.200.230, 00:00:09, Serial0/0/0
   [120/1] via 209.165.200.234, 00:00:11, Serial0/0/1
   209.165.200.0/30 is subnetted, 2 subnets
C    209.165.200.232 is directly connected, Serial0/0/1
C    209.165.200.228 is directly connected, Serial0/0/0
C    10.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
C    10.1.0.0 is directly connected, FastEthernet0/0
S    192.168.0.0/16 is directly connected, Null0
```

La ruta estática se encuentra en la tabla de enrutamiento para R2.

```
R1#show ip route
<output omitted>
C 172.30.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
C 172.30.2.0 is directly connected, FastEthernet0/1
C 172.30.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
C 209.165.200.0/30 is subnetted, 2 subnets
R 209.165.200.232 [120/1] via 209.165.200.229, 00:00:16, Serial0/0/0
C 209.165.200.228 is directly connected, Serial0/0/0
R 10.0.0.0/8 [120/1] via 209.165.200.229, 00:00:16, Serial0/0/0
```

R1 no recibe la ruta estática de R2.

# Configuración de RIPv2

- Comparación entre formatos de mensajes de RIPv1 y RIPv2

- El formato de mensajes de RIPv2 es **similar** al de RIPv1, **pero** tiene 2 extensiones:
  - La primera extensión es el campo de la máscara de subred
  - La segunda es la adición de la dirección del siguiente salto

Comparación de los formatos de mensajes de RIPv1 y RIPv2



# Configuración de RIPv2

- Habilitación y verificación de RIPv2
- Configuración de RIP en un router Cisco

Por defecto, está ejecutando RIPv1



# Configuración de RIPv2

- Configuración de **RIPv2** en un router Cisco

- Requiere el uso de un comando **version 2**
- RIPv2 ignora las actualizaciones de RIPv1

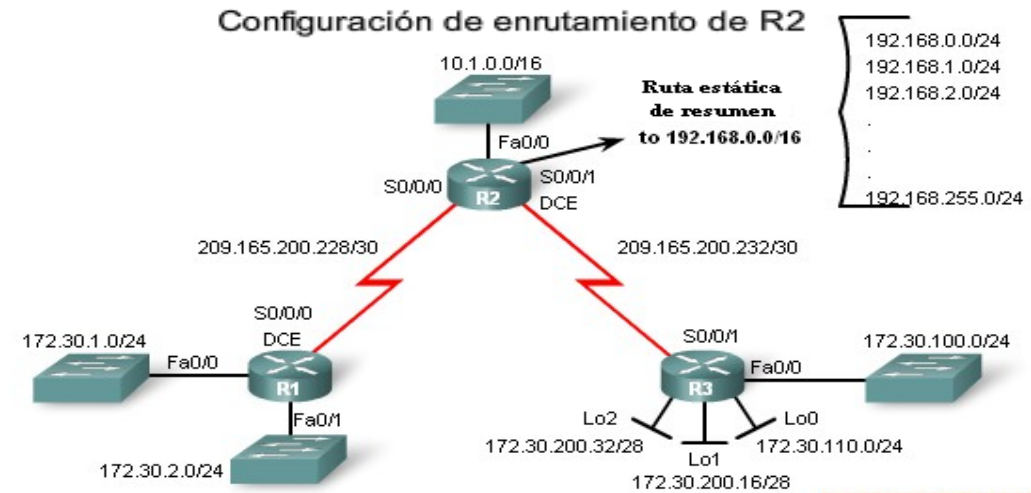
- Para verificar que RIPv2 esté configurado, utilice el comando

**show ip protocols**

```
R1(config)#router rip
R1(config-router)#version 2
```

```
R2(config)#router rip
R2(config-router)#version 2
```

```
R3(config)#router rip
R3(config-router)#version 2
```

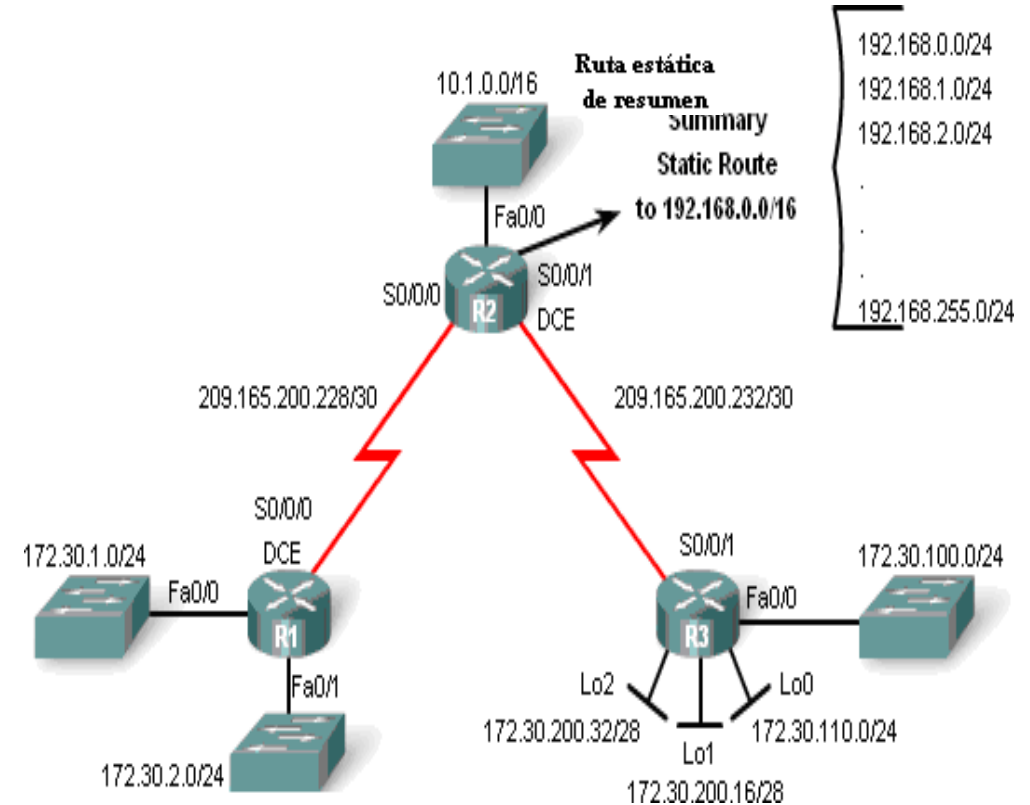


```
R2#show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds, next due in 1 seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
  Outgoing update filter list for all interfaces is
  Incoming update filter list for all interfaces is
  Redistributing: static, rip
  Default version control: send version 2, receive version 2
  Interface          Send  Recv  Triggered RIP  Key-chain
  Serial0/0/0         2      2
  Serial0/0/1         2      2
  Automatic network summarization is in effect
  Routing for Networks:
    10.0.0.0
    209.165.200.0
  Passive Interface(s):
    FastEthernet0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    209.165.200.234    120          00:00:03
    209.165.200.230    120          00:00:17
  Distance: (default is 120)
```

R2 después de la configuración de RIPv2:  
RIPv2 ignora las actualizaciones RIPv1

# Configuración de RIPv2

- Sumarización automática y RIPv2
- RIPv2 resumirá automáticamente las rutas en los límites de red principales y también puede resumir rutas con una máscara de subred más pequeña que la máscara de subred classful.



```
R1#show ip route
Gateway of last resort is not set
C 172.30.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
C 172.30.2.0 is directly connected, Loopback0
C 172.30.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
R 209.165.200.0/30 is subnetted, 2 subnets
R 209.165.200.232 [120/1] via 209.165.200.229, 00:00:04, Serial0/0/0
C 209.165.200.228 is directly connected, Serial0/0/0
C 10.0.0.0/8 [120/1] via 209.165.200.229, 00:00:04, Serial0/0/0
R 192.168.0.0/16 [120/1] via 209.165.200.229, 00:00:04, Serial0/0/0
```

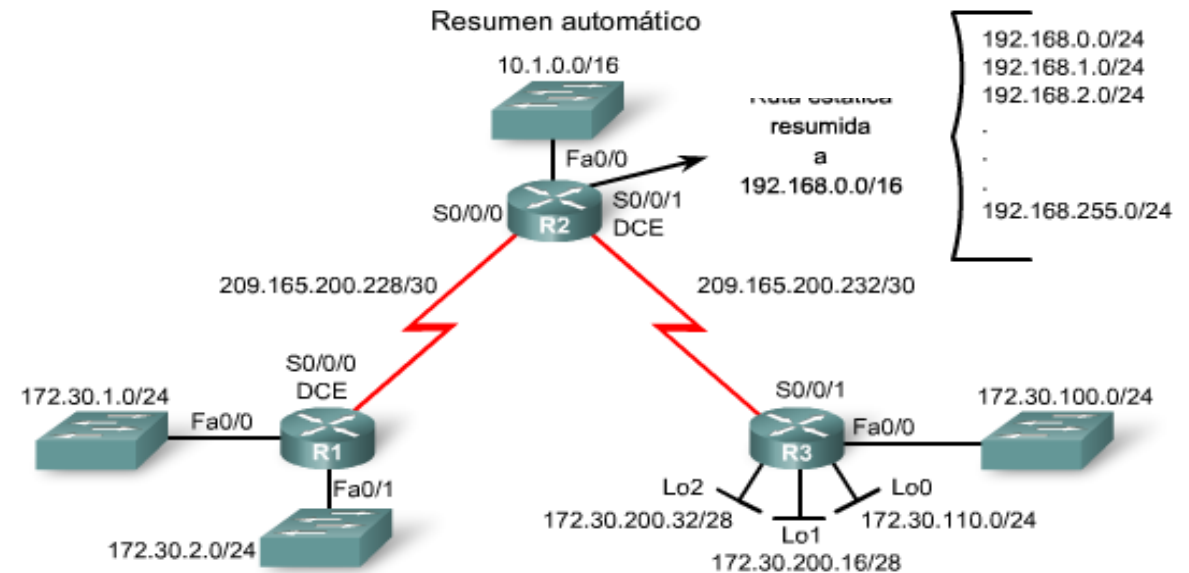
```
R1#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
R1#
RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/0/0 (209.165.200.230)
RIP: build update entries
RIP: 172.30.0.0/16 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
R1#
<output omitted for brevity>
RIP: received v2 update from 209.165.200.229 on Serial0/0/0
10.0.0.0/8 via 0.0.0.0 in 1 hops
192.168.0.0/16 via 0.0.0.0 in 1 hops
209.165.200.232/30 via 0.0.0.0 in 1 hops
<output omitted for brevity>
```

```
R1#show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
Sending updates every 30 seconds, next due in 20 seconds
Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
Incoming update filter list for all interfaces is not set
Redistributing: rip
Default version control: send version 2, receive version 2
Interface Send Recv Triggered RIP Key-chain
FastEthernet0/0 2 2
FastEthernet0/1 2 2
Serial0/1/0 2 2
Automatic network summarization is in effect
Maximum path: 4
```

```
R1#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
R1#
RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/1/0 (209.165.200.230)
RIP: build update entries
RIP: 172.30.0.0/16 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
R1#
<output omitted for brevity>
RIP: received v2 update from 209.165.200.229 on Serial0/1/0
10.0.0.0/8 via 0.0.0.0 in 1 hops
192.168.0.0/16 via 0.0.0.0 in 1 hops
209.165.200.232/30 via 0.0.0.0 in 1 hops
<output omitted for brevity>
```

# Configuración de RIPv2

- Inhabilitación de sumarización automática en RIPv2.
- Para deshabilitar la sumarización automática, ejecute el comando *no auto-summary*



```
R1(config)#router rip
R1(config-router)#no auto-summary
R1(config-router)#end
R1#show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
<output omitted for brevity>
  Default version control: send version 2, receive version 2
    Interface          Send  Recv  Triggered RIP  Key-chain
  FastEthernet0/0      2     2
  FastEthernet0/1      2     2
  Serial0/1/0          2     2
Automatic network summarization is not in effect
<output omitted for brevity>
```

```
R2(config)#router rip
R2(config-router)# no auto-summary
```

```
R3(config)#router rip
R3(config-router)#no auto-summary
```



# Configuración de RIPv2

- Verificación de las actualizaciones de RIPv2
- Cuando utiliza RIPv2 con la sumarización automática desactivada:

Cada subred (y cada máscara) tiene sus propias entradas, junto con la interfaz de salida y la dirección del siguiente salto, para alcanzar la subred.

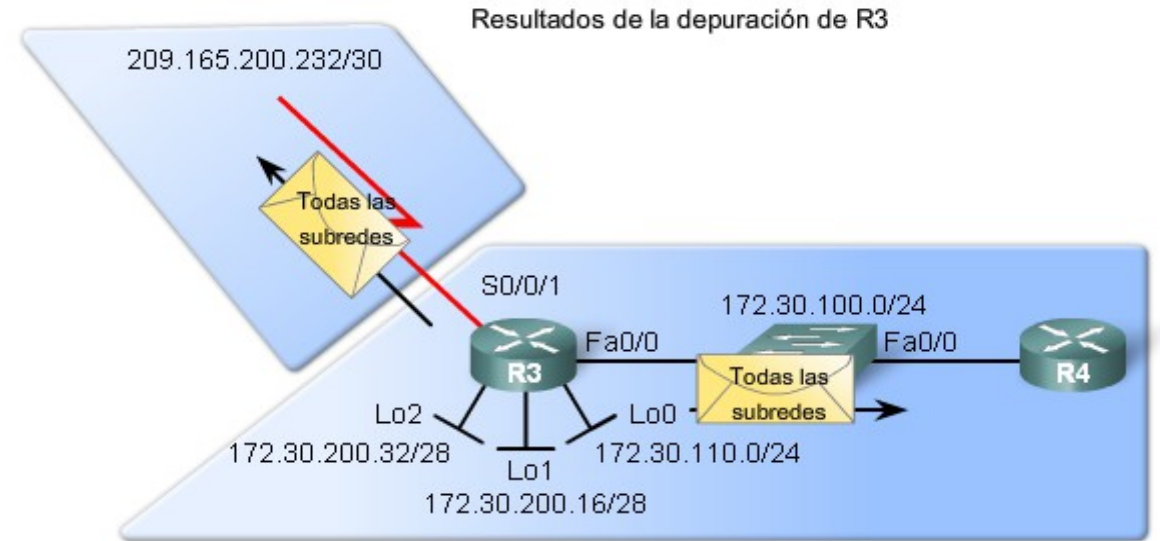
- Para verificar la información que envía RIPv2, utilice el comando *debug ip rip*

# VLSM y CIDR

- **RIPv2 y VLSM**
- Redes que utilizan un esquema de direccionamiento **IP VLSM**

Utilice protocolos de enrutamiento classless (p. ej., RIPv2) para difundir direcciones de red y sus máscaras de subred

- **Enrutamiento entre dominios sin clases (CIDR)**, es un método de asignación de direcciones IP que mejora la eficiencia del enrutamiento de datos en Internet, utiliza la creación de superredes. La creación de superredes es un grupo de redes classful contiguas que se considera como una red única.



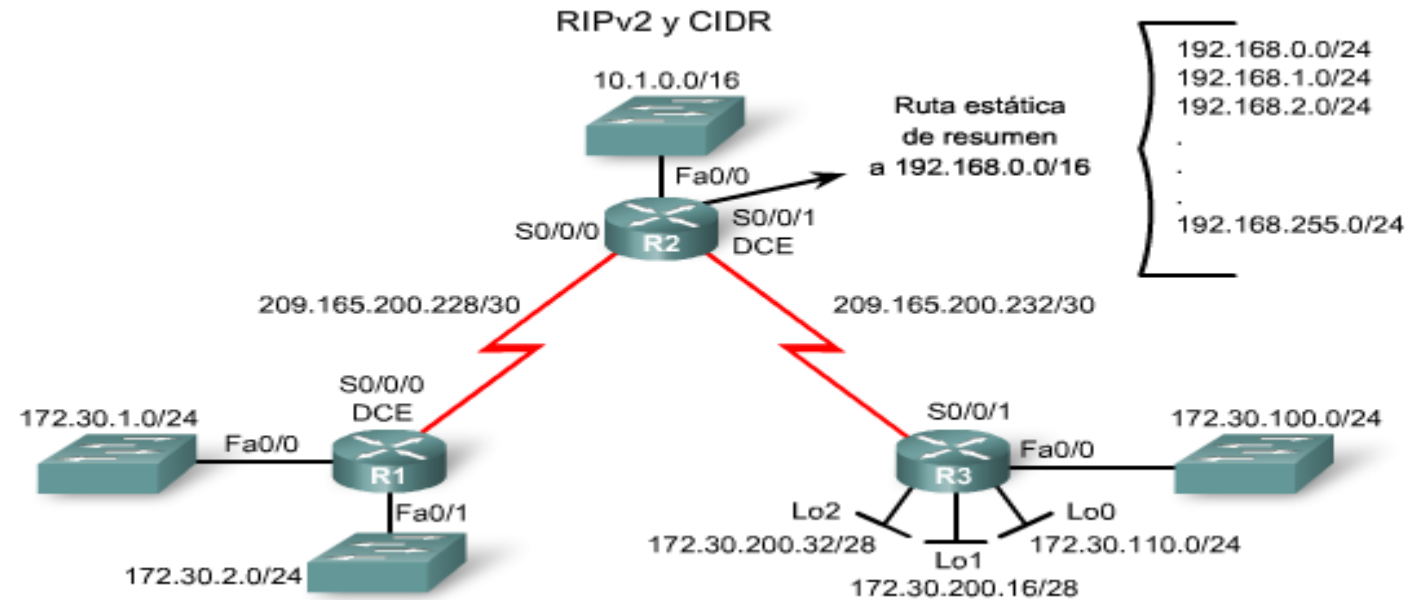
Resultados de la depuración de R3

```
R3#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
R3#
RIP: received v2 update from 209.165.200.233 on Serial0/0/1
  10.1.0.0/16 via 0.0.0.0 in 1 hops
  172.30.1.0/24 via 0.0.0.0 in 2 hops
  172.30.2.0/24 via 0.0.0.0 in 2 hops
  192.168.0.0/16 via 0.0.0.0 in 1 hops
  209.165.200.228/30 via 0.0.0.0 in 1 hops
R3#
RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via FastEthernet0/0 (172.30.100.1)
RIP: build update entries
  10.1.0.0/16 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
  172.30.1.0/24 via 0.0.0.0, metric 3, tag 0
  172.30.2.0/24 via 0.0.0.0, metric 3, tag 0
  172.30.110.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
  172.30.200.16/28 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
  172.30.200.32/28 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
  192.168.0.0/16 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
  209.165.200.228/30 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
```

RIPv2 admite VLSM

# VLSM y CIDR

- Para **verificar** que las **superredes** se envían y se reciben, utilice los siguientes comandos:
  - Show ip route
  - Debug ip rip



```
R2(config)#router rip
R2(config-router)#redistribute static
R2(config-router)#network 10.0.0.0
R2(config-router)#network 209.165.200.0
R2(config-router)#exit
R2(config)#ip route 192.168.0.0 255.255.0.0 null0
```

192.168.0.0/16 es una superred.

```
R2#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
R2#
RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/0/0 (209.165.200.229)
RIP: build update entries
    10.1.0.0/16 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
    172.30.100.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
    172.30.110.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
    172.30.200.16/28 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
    172.30.200.32/28 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
    192.168.0.0/16 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
    209.165.200.232/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
```

La superred es enviada por R2.

# Verificación y resolución de problemas de RIPv2

- **Pasos básicos para la resolución de problemas**
  - Verifique el estado de todos los enlaces
  - Verifique el cableado
  - Verifique la dirección IP y la configuración de la máscara de subred
  - Quite los comandos de configuración innecesarios
- **Comandos utilizados para verificar el funcionamiento correcto de RIPv2:**
  - Show ip interfaces brief
  - Show ip protocols
  - Debug ip rip
  - Show ip route

# Verificación y resolución de problemas de RIPv2

- Problemas comunes de RIPv2
- Cuando resuelva problemas de RIPv2, analice lo siguiente:
  - Versión:  
Asegúrese de estar utilizando la versión 2
  - Sentencias de red:  
Las sentencias de red pueden estar mal escritas o pueden faltar
  - Sumarización automática:  
Si no son necesarias las rutas resumidas, deshabilite la sumarización automática.

# Verificación y resolución de problemas de RIPv2

- Razones por las que es conveniente autenticar la información de enrutamiento:
  - Previene la posibilidad de aceptar actualizaciones de enrutamiento no válidas
  - Los contenidos de las actualizaciones de enrutamiento están encriptados
- Tipos de protocolos de enrutamiento que pueden utilizar la autenticación:
  - RIPv2
  - EIGRP
  - OSPF
  - IS-IS
  - BGP

# Actividad

Resolver la siguiente actividad

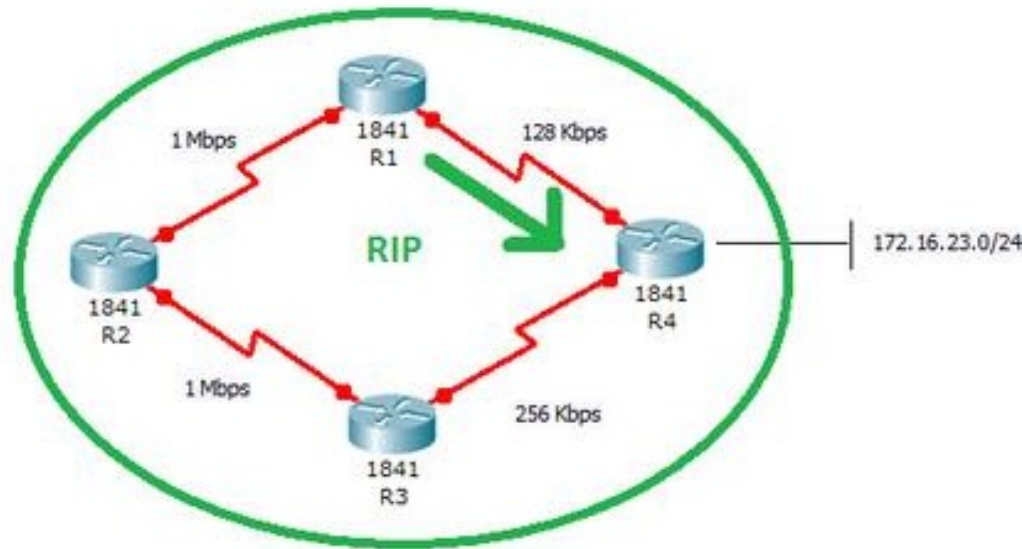




# Configuración del protocolo RIPv2

En este Packet Tracer, hará lo siguiente:

- Configurar el protocolo RIPv2.



# Actividades



- ¿Qué es el algoritmo de enrutamiento?
- ¿Cómo se clasifican los algoritmos de enrutamiento?
- ¿Qué es distancia administrativa?
- ¿Qué es métrica?
- Enumere dos diferencias entre Distancia Administrativa y Métrica en los protocolos de enrutamiento?
- ¿Cuál es el objetivo de utilizar protocolos de Enrutamiento Dinámico?
- ¿Cuáles son las diferencias entre RIPv1 y RIPv2?
- ¿Cuáles son las similitudes entre RIPv1 y RIPv2?
- ¿Qué comandos se utilizan para verificar el funcionamiento de RIPv2.
- ¿Qué es VLSM?
- ¿Qué es CIDR?



## Conclusiones

**¿Qué aprendí en esta sesión?**

## ¿Qué aprendí en esta sesión?

- Para que las distintas redes puedan comunicarse entre sí es necesario que estas conozcan las rutas que las lleven a su destino.
- El proceso que descubre y construye las rutas se denomina enrutamiento.
- El enrutamiento es implementado en los dispositivos de capa 3 denominados routers (encaminadores) por medio de algoritmos.
- Los protocolos de enrutamiento son los encargados de construir las tablas de enrutamiento a partir de los resultados de los algoritmos de enrutamiento.
- Los principales protocolos de enrutamiento son: RIP, OSPF, EIGRP y BGP.

## ¿Qué aprendí en esta sesión?

- Detectar y describir las limitaciones de RIPv1.
- Aplicar los comandos de configuración básica del protocolo de información de enrutamiento versión 2 (RIPv2) y evaluar las actualizaciones de enrutamiento classless RIPv2.
- Analizar el resultado del router para ver si RIPv2 proporciona soporte para VLSM y CIDR.
- Identificar los comandos de verificación RIPv2 y los problemas de RIPv2 comunes.
- Configurar, verificar y resolver problemas de RIPv2 en laboratorios prácticos.

# ¿Qué aprendí en esta sesión?

Protocolo de enrutamiento	Vector de distancia	Protocolo de enrutamiento classless	Uso de Hold-Down Timers	Uso de horizonte dividido u horizonte dividido con envenenamiento en reversa	Número máximo de saltos = 15	Sumarización automática	Soporte para CIDR	Soporte para VLSM	Utiliza autenticación
RIPv1	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No
RIPv2	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

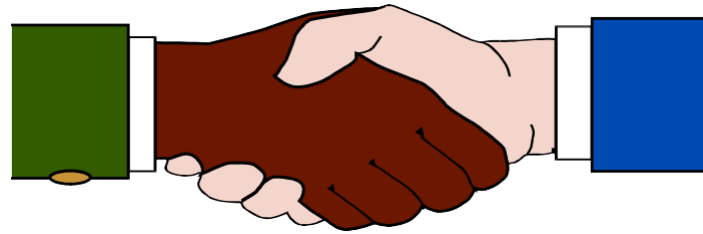


# Tema para la siguiente clase

- Protocolo EIGRP.
- Balanceo de carga.



# Gracias





**Universidad  
Tecnológica  
del Perú**