



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SALINA CRUZ

ACTIVIDAD:

ALGORITMOS USADOS EN LOS PROTOCOLOS DE RUTEO.

DOCENTE:

M.C. SUSANA MÓNICA ROMÁN NÁJERA.

MATERIA:

REDES DE COMPUTADORAS.

NOMBRE DEL ALUMNO:

SANCHEZ SANTIAGO NOE.

CARRERA:

INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LAS
COMUNICACIONES.

SEMESTRE: 6TO.

GRUPO: "E".

PUERTO DE SALINA CRUZ OAXACA, 18 DE MAYO DEL 2015.

ESTRUCTURA DE LA TABLA DE ENRUTAMIENTO

Entradas De La Tabla De Enrutamiento.

En la figura siguiente consta de entradas de ruta de los siguientes orígenes:

- Redes conectadas directamente
- Rutas estáticas
- Protocolos de enrutamiento dinámicos

Tabla de enrutamiento de ejemplo

```
Router#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile,
<output omitted>

Gateway of last resort is not set

    172.16.0.0/24 is subnetted, 4 subnets
S       172.16.4.0 is directly connected, Serial0/0/1
R       172.16.1.0 [120/1] via 172.16.2.1, 00:00:08, Serial0/0/0
C       172.16.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
C       172.16.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0
    10.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
S       10.1.0.0 is directly connected, Serial0/0/1
C       192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
S       192.168.100.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
Router#
```

Rutas De Nivel 1.

Una ruta de nivel 1 es una ruta con una máscara de subred igual o inferior a la máscara con clase de la dirección de red.

Una ruta de nivel 1 puede funcionar como:

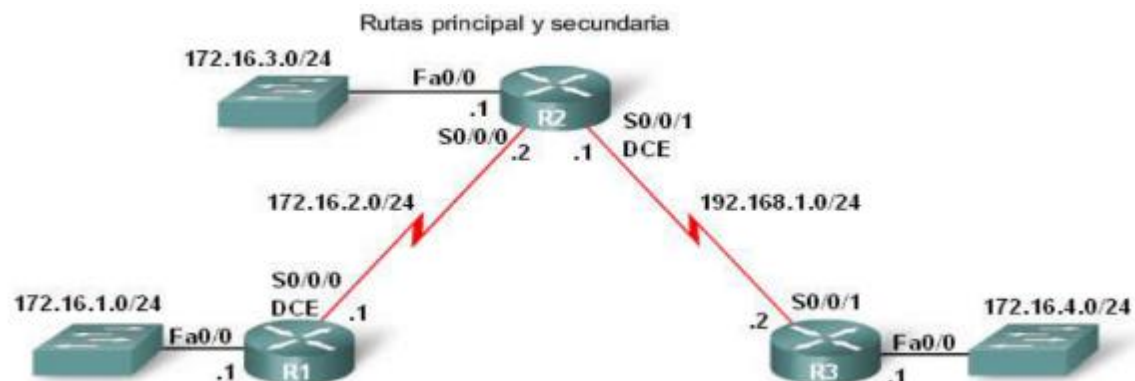
- Ruta por defecto: una ruta por defecto es una ruta estática con la dirección 0.0.0.0/0.
- Ruta de superred: una ruta de superred es una dirección de red con una máscara menor que la máscara con clase.
- Ruta de red: una ruta de red es una ruta que tiene una máscara de subred igual a la de la máscara con clase. Una ruta de red también puede ser una ruta principal. Las rutas principales se analizarán en la siguiente sección.

El origen de la ruta de nivel 1 puede ser una red conectada directamente, una ruta estática o un protocolo de enrutamiento dinámico.



Rutas Principales Y Secundarias: Redes Con clase.

Una ruta principal de nivel 1 es una ruta de red que no contiene ninguna dirección IP del siguiente salto ni ninguna interfaz de salida para ninguna red. Una ruta principal es, en realidad, un encabezado que indica la presencia de rutas de nivel 2, también conocidas como rutas secundarias. Una ruta principal de nivel 1 se crea automáticamente cuando se agrega una subred en la tabla de enrutamiento. Es decir que una ruta principal se crea siempre que se ingresa en la tabla de enrutamiento una ruta con una máscara más grande que la máscara con clase. Una ruta de nivel 2 es una ruta que es una subred de una dirección de red con clase.



```

R2(config)#interface fastethernet 0/0
R2(config-if)#ip address 172.16.3.1 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#end
R2#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile,
<text omitted>

Gateway of last resort is not set

172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C    172.16.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
R2#

```

Principal

Ruta principal de nivel 1

```

R2(config)#interface fastethernet 0/0
R2(config-if)#ip address 172.16.3.1 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#end
R2#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile,
<text omitted>

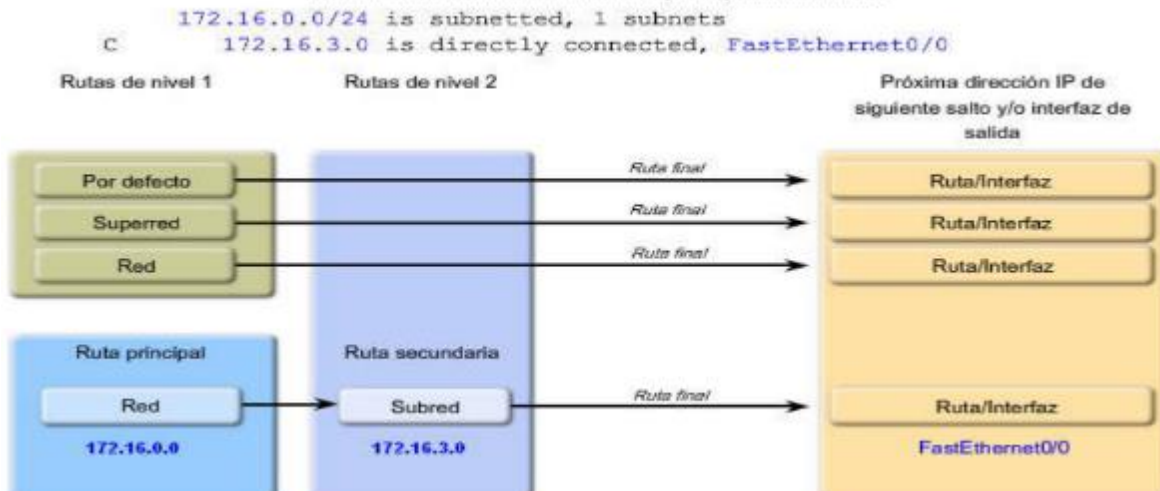
Gateway of last resort is not set

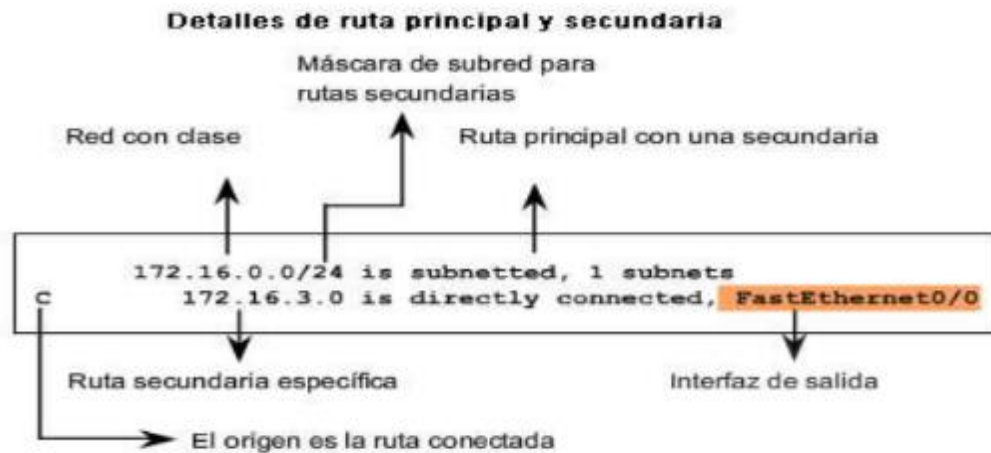
172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C    172.16.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
R2#

```

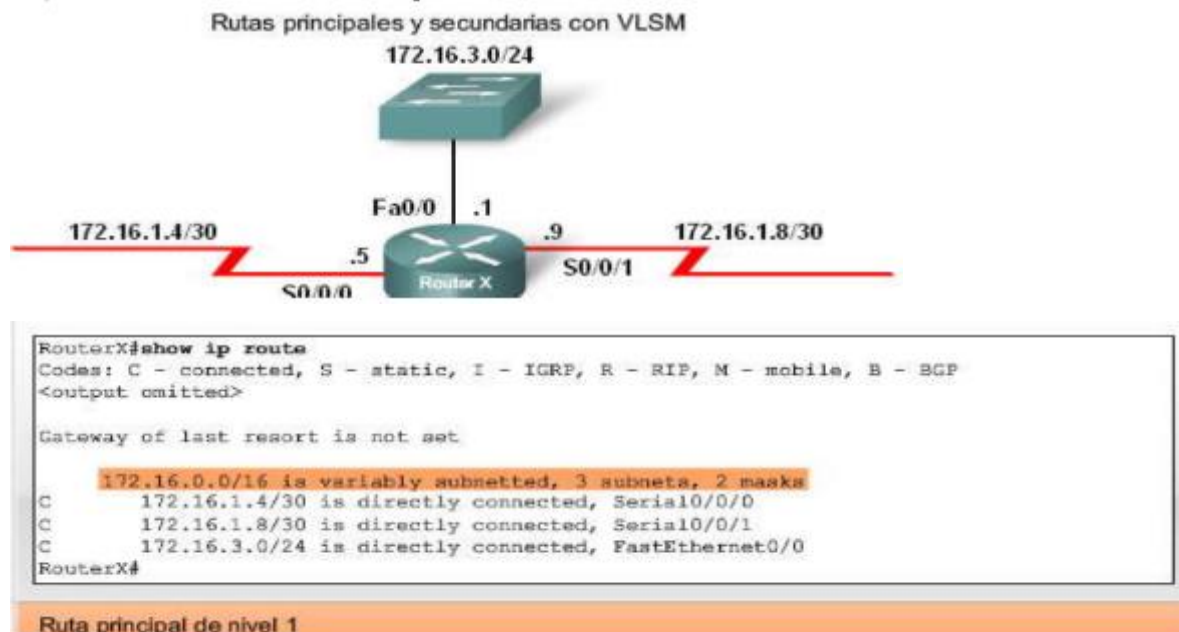
Ruta secundaria de nivel 2

Tabla de enrutamiento: Relación principal/secundaria





Rutas Principales Y Secundarias: Redes Sin Clase.

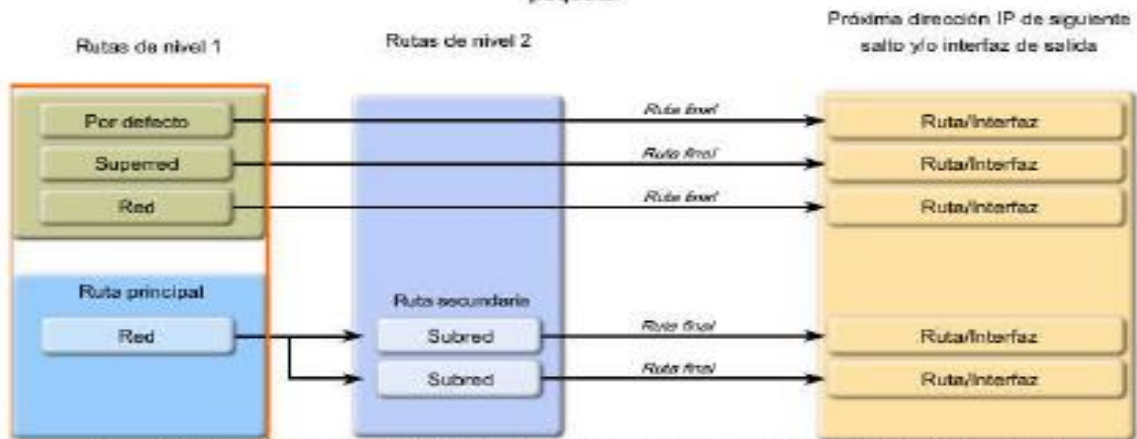


La diferencia final entre las redes con clase y sin clase radica en las rutas secundarias. Cada ruta secundaria ahora contiene la máscara de subred para esa ruta específica. En el ejemplo sin VLSM, las dos rutas secundarias compartían la misma máscara de subred y la principal mostraba su máscara de subred común. Con VLSM, las distintas máscaras de subred se muestran con las rutas secundarias específicas.

8.2 PROCESO DE BUSQUEDA EN LA TABLA DE ENRUTAMIENTO.

Pasos En El Proceso De Búsqueda De Rutas.

Paso 1: Examine las rutas del nivel 1 para lograr una mejor coincidencia con la dirección de destino del paquete.



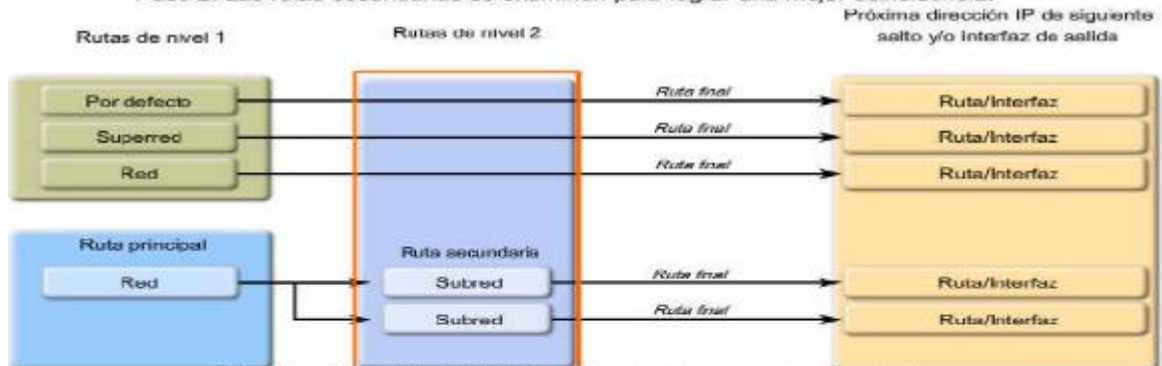
Paso 1a: Si la mejor coincidencia es una ruta final de nivel 1, utilícela para reenviar el paquete.



Paso 1b: Si la mejor coincidencia es una ruta primaria de nivel 1, proceda con el Paso 2.



Paso 2: Las rutas secundarias se examinan para lograr una mejor coincidencia.



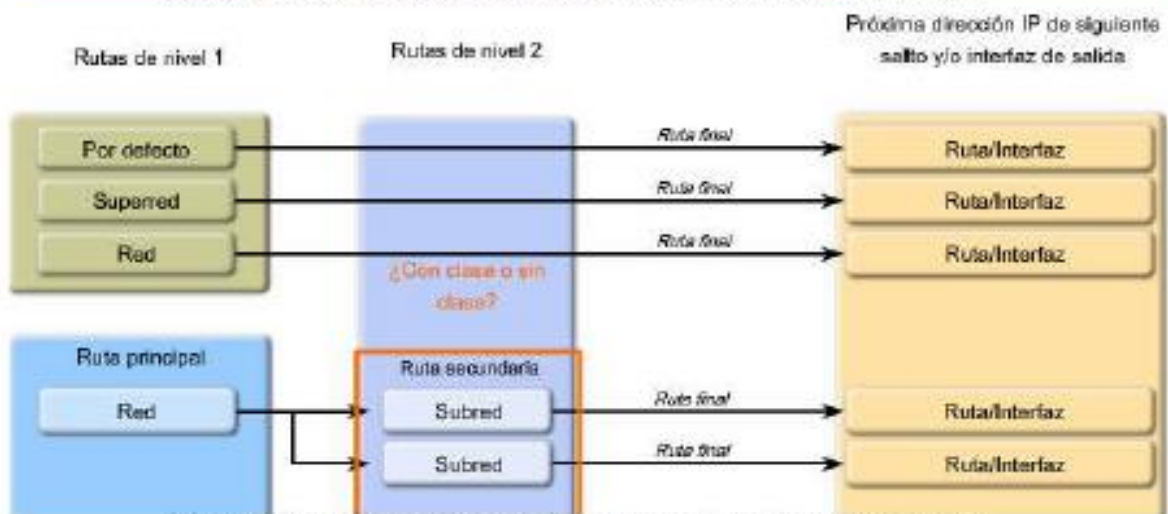
Paso 2a: ¡Coincidencia! Utilice esta subred para enviar el paquete.



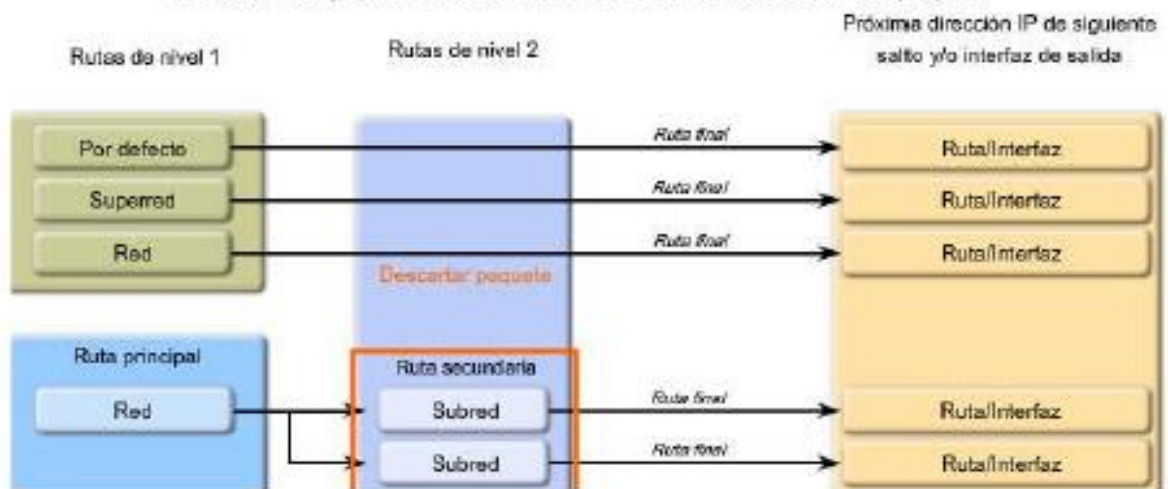
Paso 2b: No hay coincidencia. Proceda con el Paso 3.



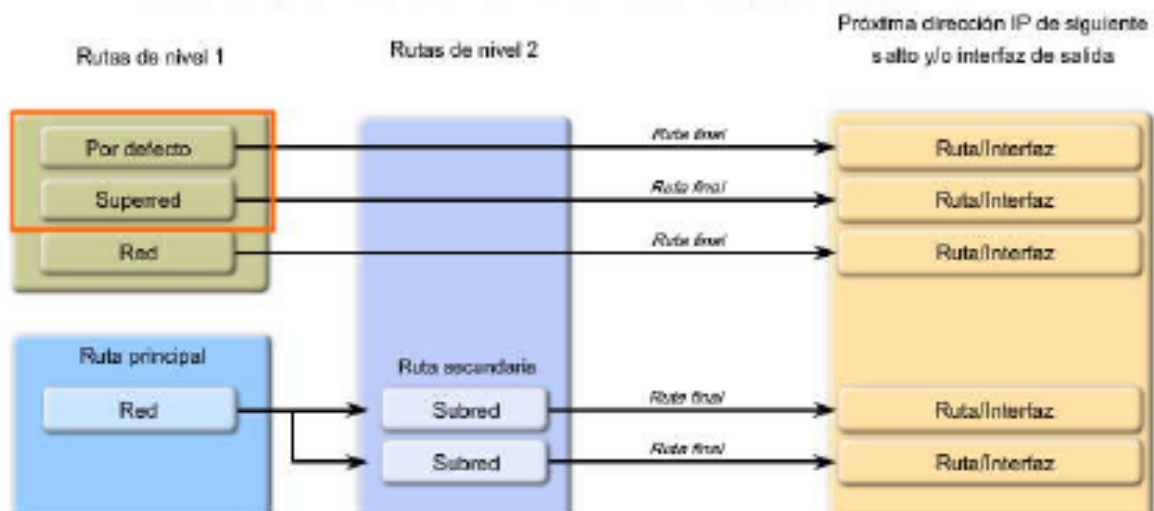
Paso 3: ¿Existe un comportamiento de enrutamiento con clase o sin clase?



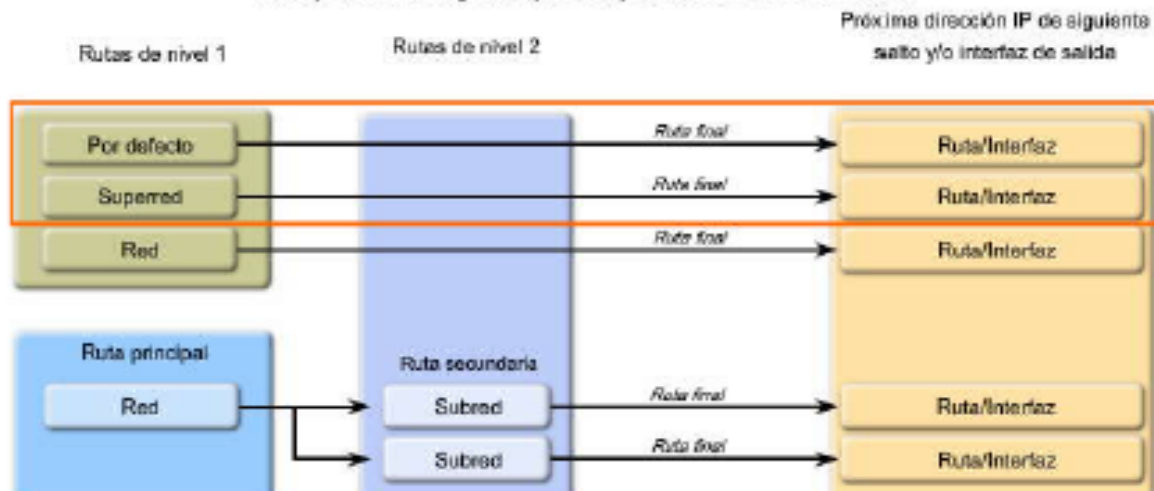
Paso 3a: Comportamiento de enrutamiento con clase: Descarte el paquete



Paso 3b: Comportamiento de enrutamiento sin clase: busque las rutas del nivel 1

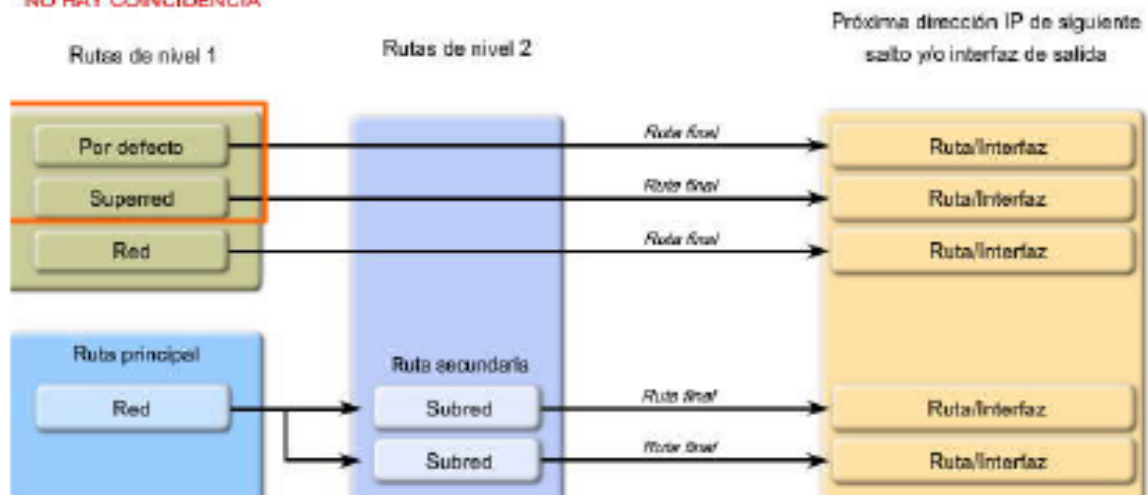


Paso 4: Haga coincidir con superred o por defecto. Utilícela para reenviar el paquete. Primero se verifican las superredes, luego las que son por defecto si es necesario.



Paso 5: No hay coincidencia. No es por defecto. Descarte el paquete.

NO HAY COINCIDENCIA



La Coincidencia Más Larga: Rutas De nivel 1.

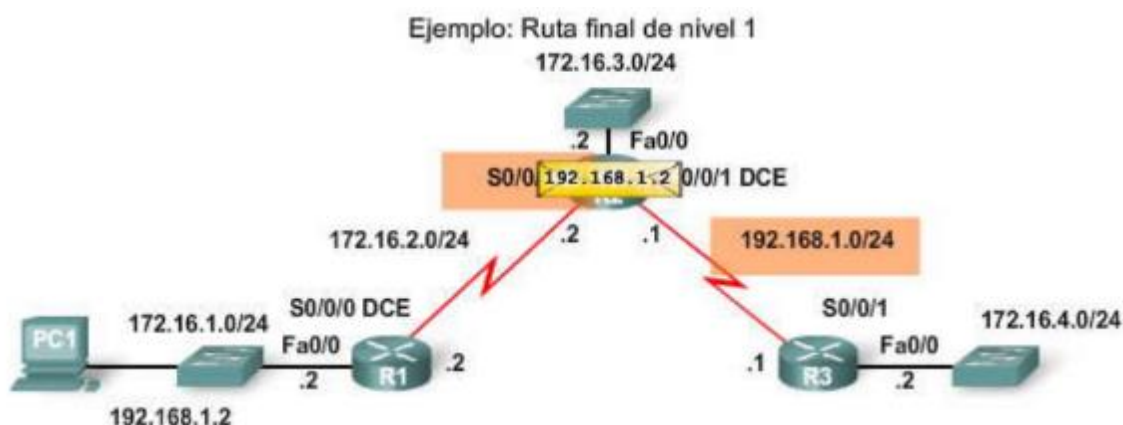
La mejor coincidencia también se denomina coincidencia más larga.

La ruta con la mayor cantidad de bits equivalentes, que se encuentran más a la izquierda, o la coincidencia más larga es siempre la ruta preferida.

La ruta preferida es la de mayor coincidencia

Destino del paquete IP	172.16.0.10	10101100.00010000.00000000.00001010
Ruta 1	172.16.0.0/12	10101100.00010000.00000000.00000000
Ruta 2	172.16.0.0/18	10101100.00010000.00000000.00000000
Ruta 3	172.16.0.0/26	10101100.00010000.00000000.00000000

Mayor coincidencia con el destino del paquete IP



Paso 1a: Si la mejor coincidencia es una ruta final de nivel 1, utilízela para reenviar el paquete.

```
R1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B -
BGP
```

<some output omitted>

Gateway of last resort is not set

```
172.16.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
C    172.16.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
C    172.16.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
R    172.16.3.0 [120/1] via 172.16.2.2, 00:00:25, Serial0/0/0
R    192.168.1.0/24 [120/1] via 172.16.2.2, 00:00:25, Serial0/0/0
```

Tabla de enrutamiento de R1

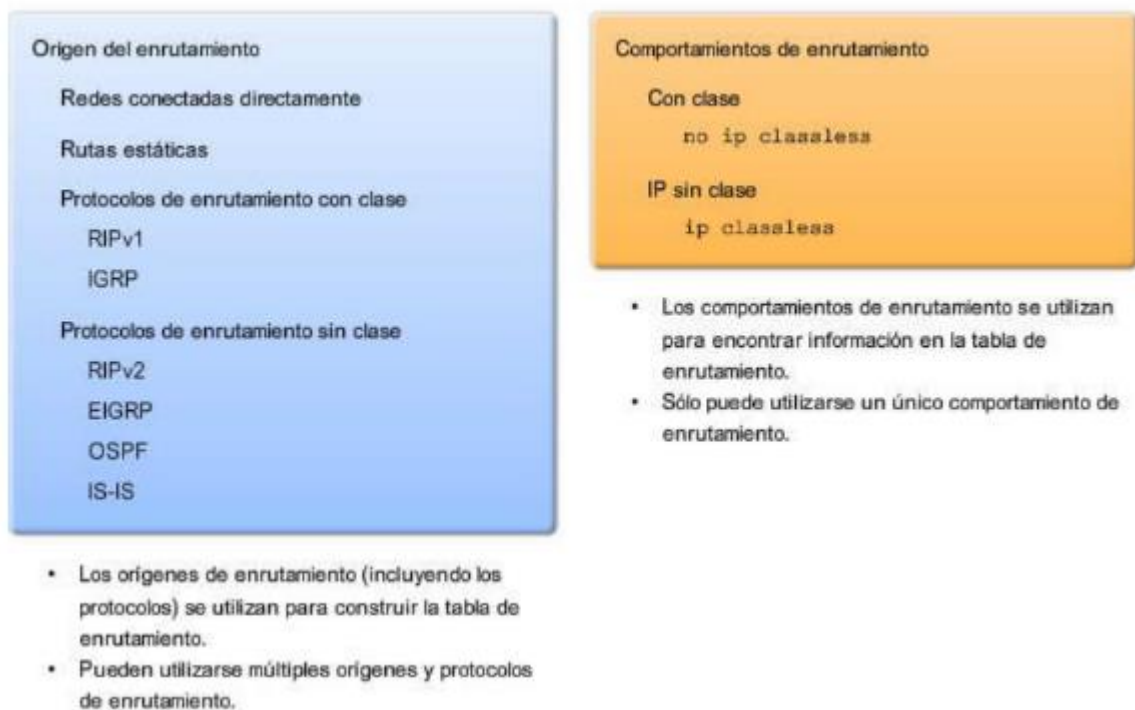
8.3 COMPORTAMIENTO DE ENRUTAMIENTO.

Comportamiento De Enrutamiento Con Clase Y Sin Clase.

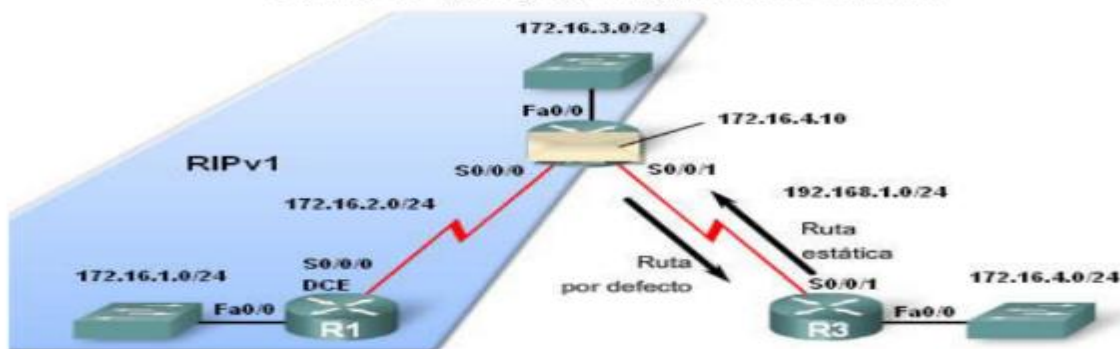
Los comportamientos de enrutamiento sin clase y con clase no son iguales a los protocolos de enrutamiento sin clase y con clase. Los protocolos de enrutamiento sin clase y con clase afectan la forma en que se completa la tabla de enrutamiento.

Los comportamientos de enrutamiento con clase y sin clase determinan cómo se realiza una búsqueda en la tabla de enrutamiento después de que se completa.

Comparación entre protocolos de enrutamiento y comportamientos de enrutamiento



Cambios de topología y configuraciones del router



Cambios de topología y configuraciones del router

```
R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/1
R2(config)#router rip
R2(config-router)#default-information originate
R2(config-router)#no network 192.168.1.0
R2(config-router)#end
R2#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
<output omitted>
```

Configuración de R2

```
Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

172.16.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
R    172.16.1.0 [120/1] via 172.16.2.1, 00:00:00, Serial0/0/0
C    172.16.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
C    172.16.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
S*   0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/0/1
```

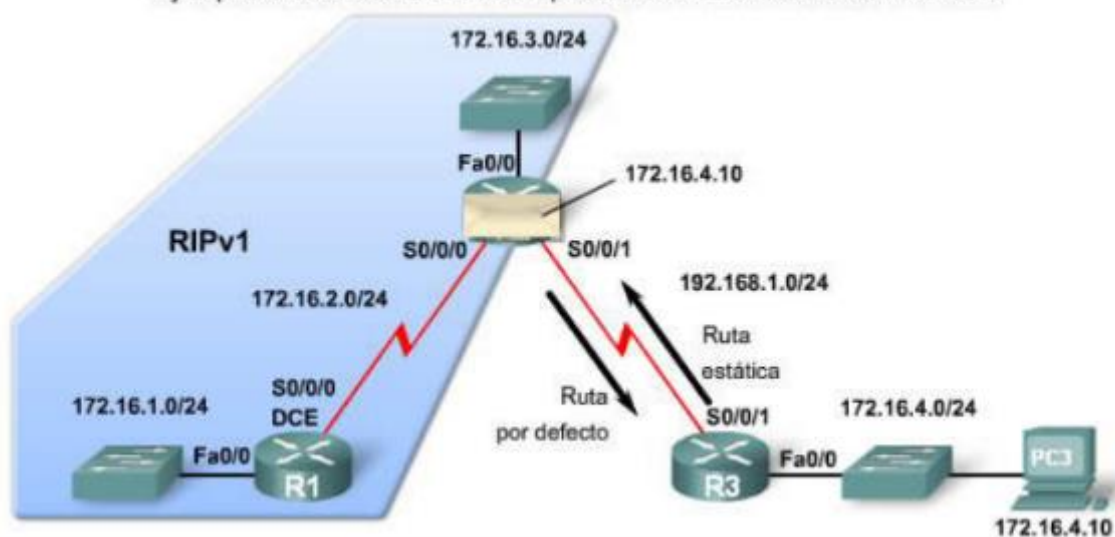
```
R3(config)#ip route 172.16.0.0 255.255.0.0 s0/0/1
R3(config)#no router rip
R3(config-router)#end
R3#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
<output omitted>
```

Configuración de R3

```
Gateway of last resort is not set

172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    172.16.4.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
S    172.16.0.0/16 is directly connected, Serial0/0/1
C    192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
```

Ejemplo: R2 funcionando con comportamiento de enrutamiento con clase



```
R2#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
<output omitted>
```

Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

Tabla de enrutamiento de R2

```
172.16.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
R    172.16.1.0 [120/1] via 172.16.2.1, 00:00:12, Serial0/0/0
C    172.16.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
C    172.16.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
S*   0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/0/1
```

Coincidencia

El destino coincide con la ruta principal. R2 ahora verificará las rutas secundarias.

Principal

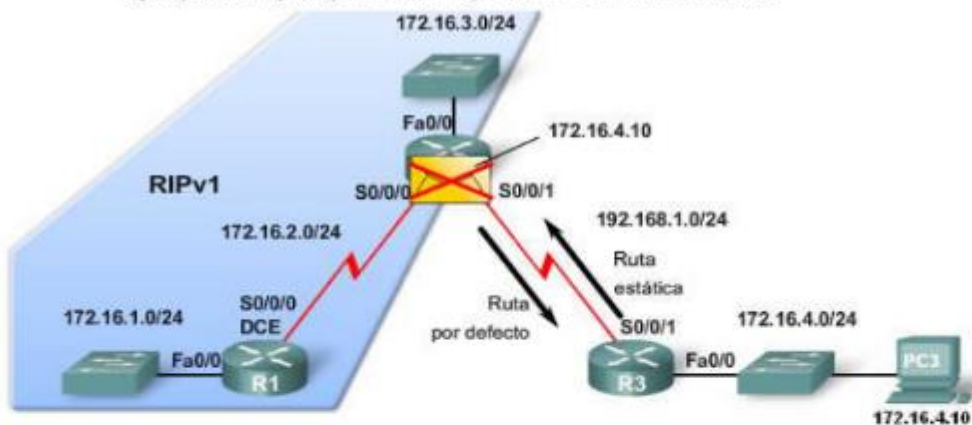
Destino del paquete IP	172.16.4.10	10101100.00010000.00000100.00001010
Ruta principal de nivel 1	172.16.0.0/16	10101100.00010000.00000000.00000000
Ruta secundaria de nivel 2	172.16.1.0/24	10101100.00010000.00000001.00000000
Ruta secundaria de nivel 2	172.16.2.0/24	10101100.00010000.00000010.00000000
Ruta secundaria de nivel 2	172.16.3.0/24	10101100.00010000.00000011.00000000

El bit número 22 *no* coincide. Los primeros 24 bits deben coincidir. El router omite esta ruta y se dirige hacia la siguiente entrada de ruta.

Destino del paquete IP	172.16.4.10	10101100.00010000.00000100.00001010
Ruta principal de nivel 1	172.16.0.0/16	10101100.00010000.00000000.00000000
Ruta secundaria de nivel 2	172.16.1.0/24	10101100.00010000.00000001.00000000
Ruta secundaria de nivel 2	172.16.2.0/24	10101100.00010000.00000010.00000000
Ruta secundaria de nivel 2	172.16.3.0/24	10101100.00010000.00000011.00000000

Los primeros 21 bits coinciden.

Ejemplo: Ruta principal de nivel 1 y Rutas secundarias de nivel 2



Ejemplo: Ruta principal de nivel 1 y Rutas secundarias de nivel 2

R2#show ip route

Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
<output omitted>

Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

```

172.16.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
R 172.16.1.0 [120/1] via 172.16.2.1, 00:00:12, Serial0/0/0
C 172.16.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.16.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0
C 192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
S* 0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/0/1
    
```

Annotations on the right:

- ¡Coincidencia!
- No hay coincidencia
- No hay coincidencia
- No hay coincidencia
- Descarte el paquete

La ruta por defecto *no* se utiliza.

De acuerdo con el Paso 3a, R2 NO continuará buscando rutas de nivel 1 en la tabla de enrutamiento. R2 descarta el paquete.

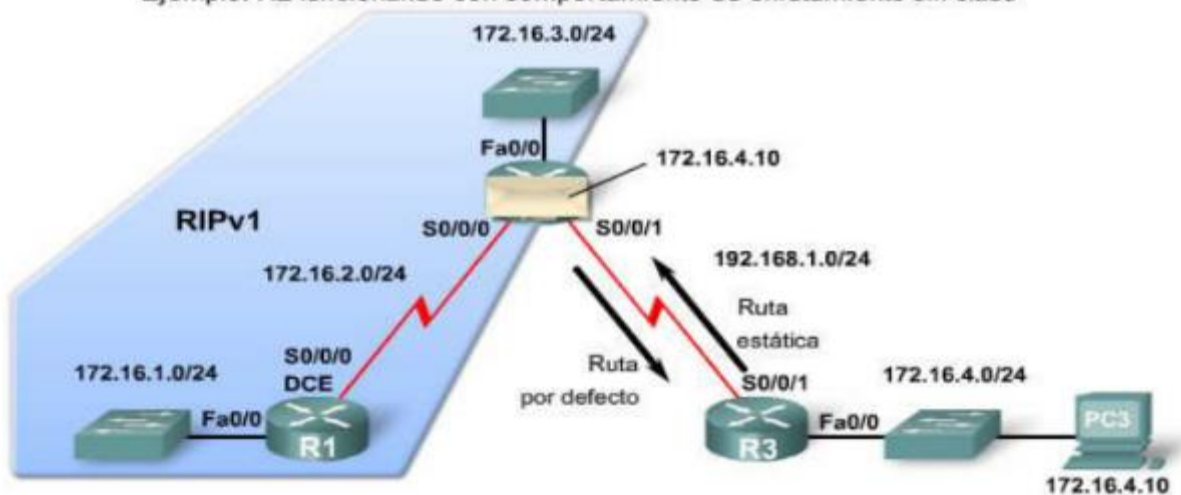
Descarte el paquete

Destino del paquete IP	172.16.4.10	10101100	00010000	00000100	00001010
Ruta principal de nivel 1	172.16.0.0/16	10101100	00010000	00000000	00000000
Ruta secundaria de nivel 2	172.16.1.0/24	10101100	00010000	00000001	00000000
Ruta secundaria de nivel 2	172.16.2.0/24	10101100	00010000	00000010	00000000
Ruta secundaria de nivel 2	172.16.3.0/24	10101100	00010000	00000011	00000000

Los primeros 24 bits deben coincidir

Comportamiento De Enrutamiento Sin Clase: Proceso De Búsqueda.

Ejemplo: R2 funcionando con comportamiento de enrutamiento sin clase



Ejemplo: R2 funcionando con comportamiento de enrutamiento sin clase

```
R2#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       <output omitted>

Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

R    172.16.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
C    172.16.1.0 [120/1] via 172.16.2.1, 00:00:12, Serial0/0/0
C    172.16.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
C    172.16.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
S*   0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/0/1
```

Tabla de enrutamiento R2

Coincidir

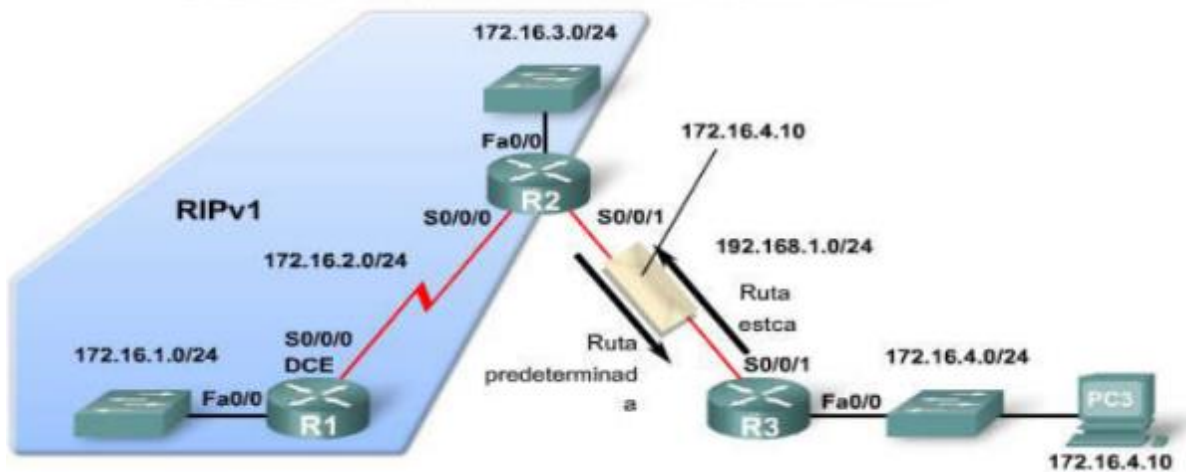
Ejemplo: Ruta primaria de nivel 1 y rutas secundarias de nivel 2

El destino coincide con la ruta principal. R2 ahora verificará las rutas secundarias.

Primaria

Destino del paquete IP	172.16.4.10	10101100.00010000.00000100.00001010
Ruta primaria de Nivel 1	172.16.0.0/16	10101100.00010000.00000000.00000000
Ruta secundaria de Nivel 2	172.16.1.0/24	10101100.00010000.00000001.00000000
Ruta secundaria de Nivel 2	172.16.2.0/24	10101100.00010000.00000010.00000000
Ruta secundaria de Nivel 2	172.16.3.0/24	10101100.00010000.00000011.00000000

Ejemplo: Ruta principal de nivel 2 y rutas secundarias de nivel 2



Ruta de red

Ejemplo: Ruta principal de nivel 2 y rutas secundarias de nivel 2

Destino del paquete IP	172.16.4.10	10101100.00010000.00000100.00001010
Ruta de red de Nivel 1	192.168.1.0/24	11000000.10101000.00000001.00000000
Ruta predeterminada de Nivel 1	0.0.0.0/0	00000000.00000000.00000000.00000000

Coincide solamente el primer bit.

El segundo bit NO coincide. El router omite esta ruta y pasa a la siguiente entrada de ruta.

Ruta predeterminada

Ejemplo: Ruta principal de nivel 2 y rutas secundarias de nivel 2

Una maza /0 significa que no es necesario que coincidan los bits para usar la ruta predeterminada. R2 utiliza la ruta predeterminada y reenvía paquete.

Destino del paquete IP	172.16.4.10	10101100.00010000.00000100.00001010
Ruta de red de Nivel 1	192.168.1.0/24	11000000.10101000.00000001.00000000
Ruta predeterminada de Nivel 1	0.0.0.0/0	00000000.00000000.00000000.00000000

Envde paquetes

Ejemplo: Ruta principal de nivel 2 y rutas secundarias de nivel 2

```
R2#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       <output omitted>

Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

172.16.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
R    172.16.1.0 [120/1] via 172.16.2.1, 00:00:12, Serial0/0/0
C    172.16.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
C    172.16.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
S*   0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/0/1
```

Concordar
No hay coincidencia
No hay coincidencia
No hay coincidencia
No hay coincidencia
Utilizar predeterminada

Se utiliza la ruta predeterminada. R2 reenvía paquete a R3.

Ejemplo: Ruta principal de nivel 2 y rutas secundarias de nivel 2

```
R3#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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

172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    172.16.4.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
S    172.16.0.0/16 is directly connected, Serial0/0/1
C    192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
```

Tabla de enrutamiento
de R3

Concordar
No hay coincidencia
Coincidencia secundaria

R3 utiliza la ruta secundaria 172.16.0.0/16 y reenvía paquete a R2.

Comparación entre protocolos de enrutamiento y comportamientos de enrutamiento



INTRODUCCION AL EIGRP

Eigrp: Protocolo De Enrutamiento Por Vector De Distancia Mejorado.

Cisco desarrolló la patente de IGRP en 1985, en respuesta a algunas de las limitaciones de RIPv1.

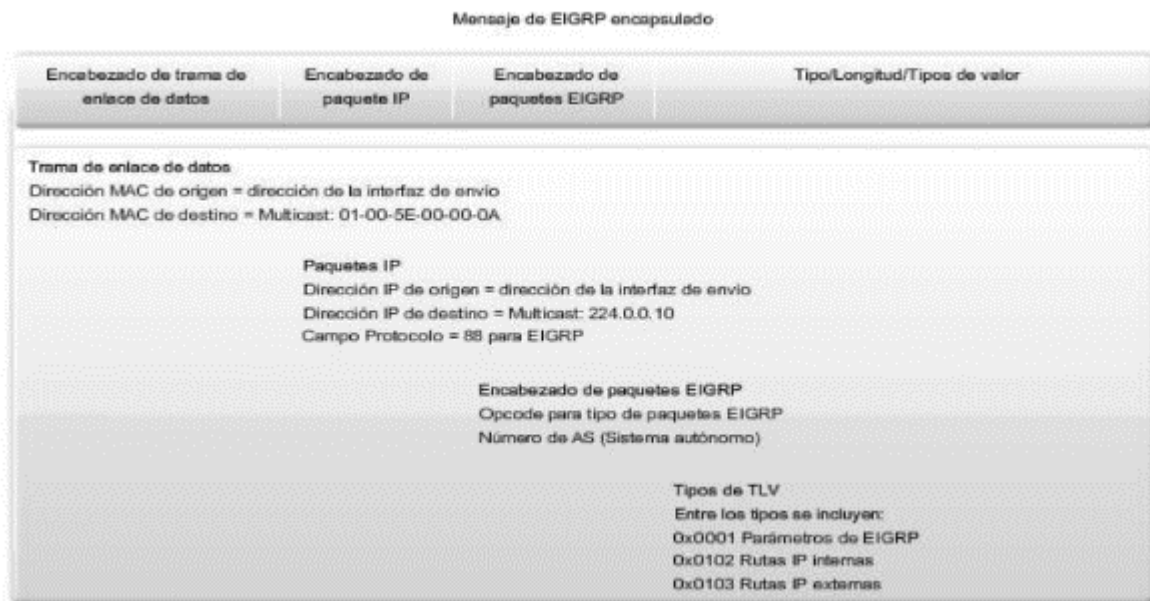
En lugar del conteo de saltos, IGRP y EIGRP utilizan la métrica compuesta de ancho de banda, retraso, confiabilidad y carga. IGRP es un protocolo de enrutamiento con clase que utiliza el algoritmo Bellman-Ford y actualizaciones periódicas, su utilidad es limitada en muchas de las redes de la actualidad.

EIGRP utiliza el Algoritmo de actualización por difusión (DUAL). Aunque sigue siendo un protocolo de enrutamiento por vector de distancia, EIGRP con DUAL implementa características que no se encuentran en los protocolos de enrutamiento por vector de distancia.

Los protocolos de enrutamiento por vector de distancia tradicionales, como RIPv1 e IGRP, llevan un registro sólo de las rutas preferidas; el mejor camino hacia una red de destino. Si la ruta no se encuentra disponible, el router espera otra actualización de enrutamiento con una ruta para esta red remota.

DUAL de EIGRP mantiene una tabla de topología separada de la tabla de enrutamiento, que incluye el mejor camino hacia una red de destino y toda ruta de respaldo que DUAL haya determinado como sin bucles. Sin bucles significa que el vecino no tiene una ruta hacia la red de destino que pase por este router.

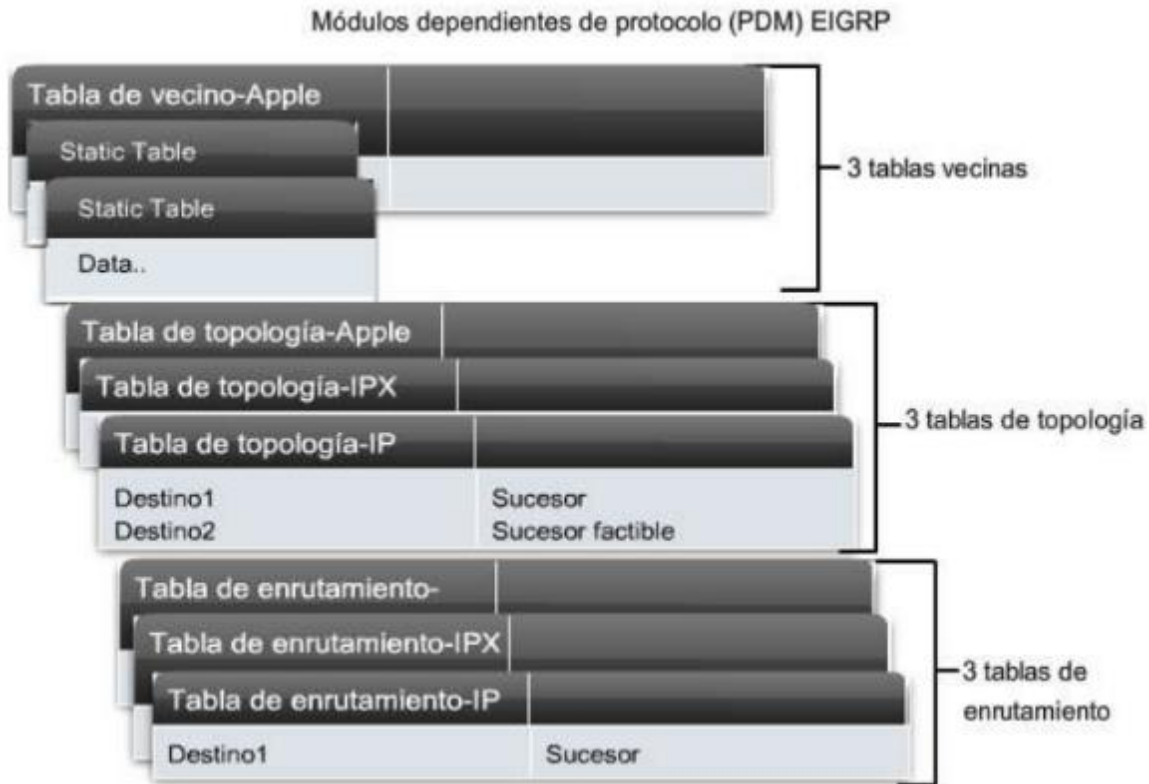
Formato De Mensajes De EIGRP.



El Código de operación especifica el tipo de paquete EIGRP:

- Actualización
- Consulta
- Respuesta
- Saludo

Módulos Dependientes De Protocolo (Pdm).



Tipos De Paquetes Rtp Y Eigrp.

El Reliable Transport Protocol (RTP) es el protocolo utilizado por EIGRP para la entrega y recepción de paquetes EIGRP.

EIGRP fue diseñado como un protocolo de enrutamiento independiente de la capa de Red; por lo tanto, no puede utilizar los servicios UDP ni TCP porque IPX y Appletalk no utilizan protocolos de la suite de protocolos TCP/IP. RTP puede enviar paquetes como unicast o multicast. Los paquetes EIGRP multicast utilizan la dirección multicast reservada de 224.0.0.10

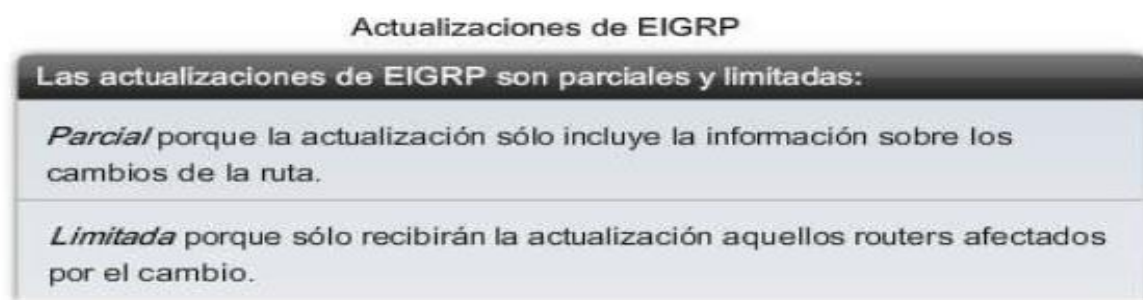
Protocolo De Saludo.

Antes de poder intercambiar cualquier paquete EIGRP entre los routers, EIGRP debe descubrir primero a sus vecinos. Los vecinos de EIGRP son otros routers que ejecutan EIGRP en redes conectadas directamente o compartidas.

Los routers EIGRP descubren vecinos y establecen adyacencias con los routers vecinos mediante el paquete de saludo. En la mayoría de las redes, los paquetes de saludo EIGRP se envían cada 5 segundos.

El tiempo de espera le indica al router el tiempo máximo que debe esperar para recibir el próximo Hello antes de declarar al vecino como inalcanzable. De manera predeterminada, el tiempo de espera es tres veces el intervalo de saludo, o 15 segundos en la mayoría de las redes, y 180 segundos en las redes NBMA de velocidad baja.

Actualizaciones Limitadas De Eigrp.

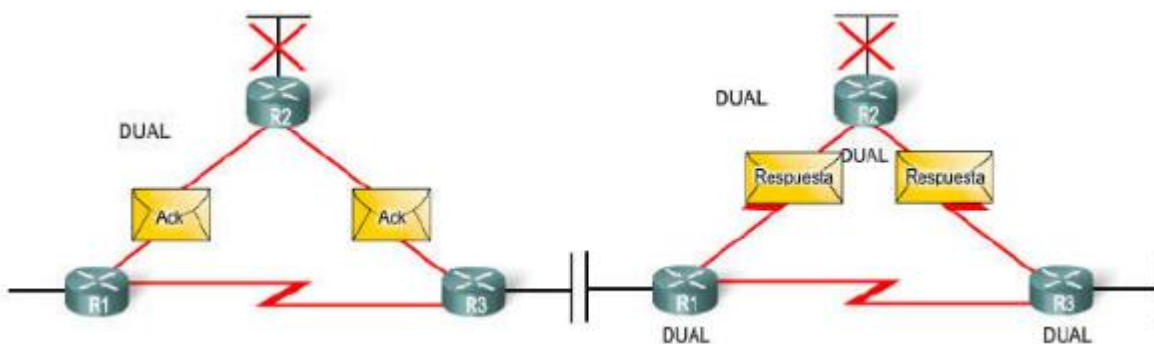


Dual: Introducción.

El Algoritmo de actualización por difusión (DUAL) es el algoritmo de convergencia utilizado por EIGRP en lugar de los algoritmos Bellman-Ford o Ford Fulkerson utilizados por otros protocolos de enrutamiento por vector de distancia, como RIP. DUAL está basado en investigaciones realizadas en SRI International, mediante el uso de cálculos propuestos por primera vez por E.W. Dijkstra y C.S. Scholten. El trabajo más destacado con DUAL lo realizó J.J. Garcia -Luna-Aceves.

Los routing loops, incluso los temporarios, pueden ser extremadamente perjudiciales para el rendimiento de la red. Los protocolos de enrutamiento por vector de distancia, como RIP, impiden routing loops con temporizadores de espera y horizontes divididos. A pesar de que EIGRP utiliza ambas técnicas, las usa de manera un tanto diferentes; la forma principal en la que EIGRP impide routing loops es con el algoritmo DUAL.

El algoritmo DUAL se utiliza para que no se produzcan bucles a cada instante, a lo largo de un cálculo de ruta. Esto permite que todos los routers involucrados en un cambio de topología se sincronicen al mismo tiempo. Los routers que no se ven afectados por los cambios en la topología no se encuentran involucrados en el recálculo. Este método proporciona a EIGRP mayor tiempo de convergencia que a otros protocolos de enrutamiento por vector de distancia.



Distancia Administrativa

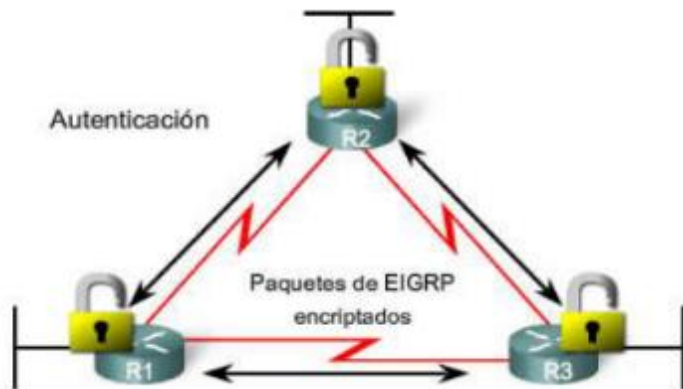
La distancia administrativa (AD) es la confiabilidad (o preferencia) del origen de la ruta.

Distancias administrativas predeterminadas

Origen de la ruta	Distancia administrativa
Conectado	0
Estático	1
Ruta de resumen de EIGRP	5
BGP externo	20
EIGRP interno	90
IGRP	100
OSPF	110
IS-IS	115
RIP	120
EIGRP externo	170
BGP interno	200

Autenticación

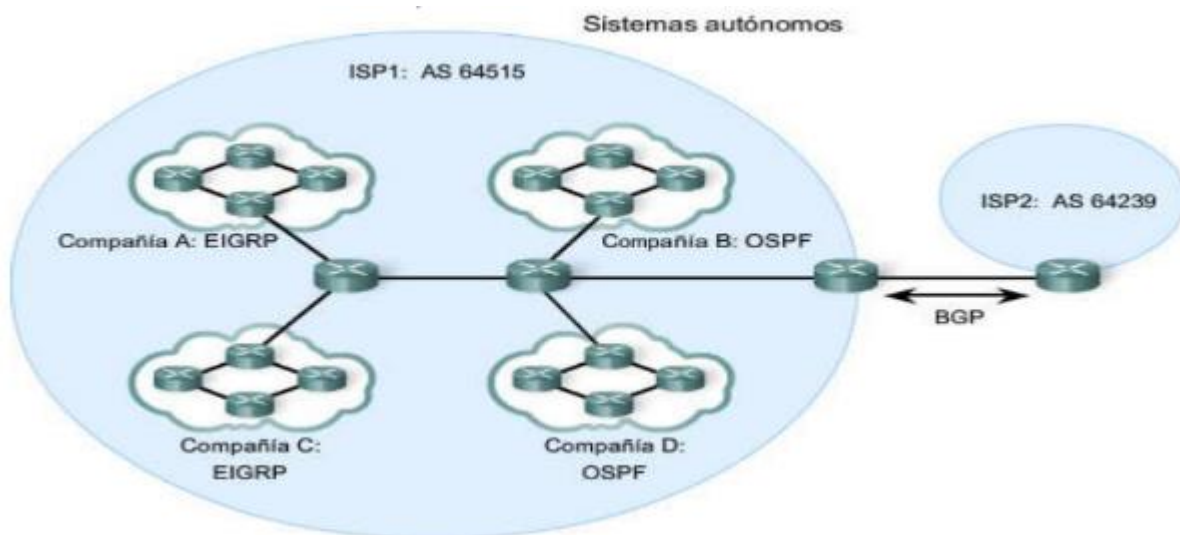
Al igual que otros protocolos de enrutamiento, EIGRP puede configurarse para autenticación. RIPv2, EIGRP, OSPF, IS –IS y BGP pueden configurarse para encriptar y autenticar su información de enrutamiento.

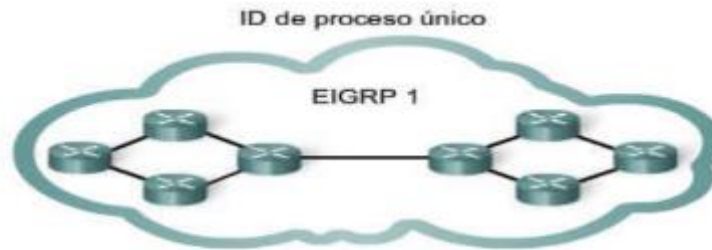


Sistema Autónomo De Id De Proceso.

Un sistema autónomo (AS) es un conjunto de redes bajo el control administrativo de una única entidad que presenta una política de enrutamiento común para Internet.

EIGRP, OSPF e IS-IS para realizar el enrutamiento de paquetes dentro de sus propias redes. Son una de muchas redes independientes dentro del sistema autónomo de ISP. ISP es responsable del enrutamiento de paquetes dentro del sistema autónomo y entre otros sistemas autónomos.



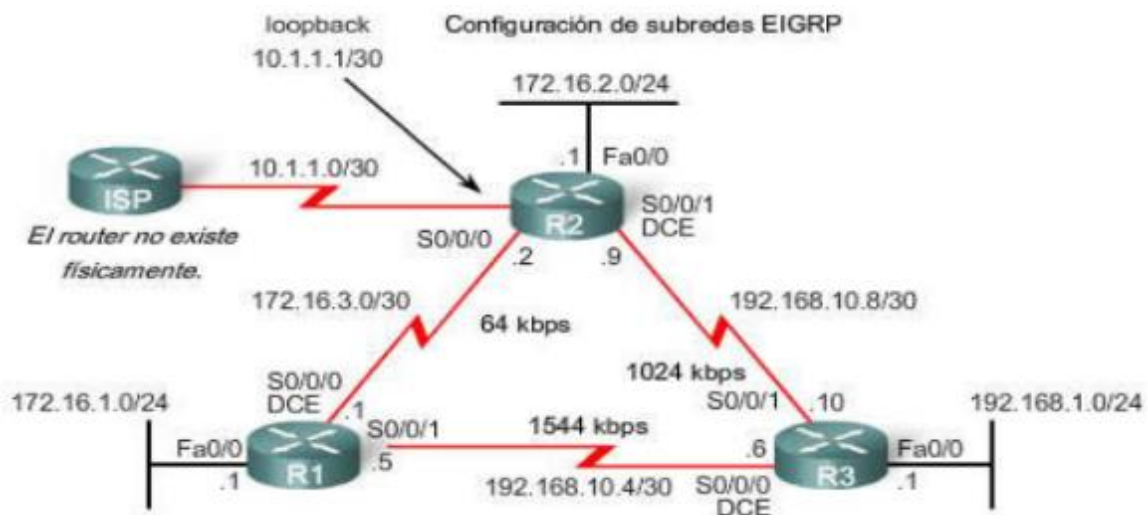


```

R1(config)#router eigrp ?
<1-65535> Autonomous system number
R1(config)#router eigrp 1
  
```

Si bien el IOS de Cisco hace referencia al parámetro router eigrp como "Número de sistema autónomo", este parámetro configura un proceso de EIGRP -un caso de ejecución de EIGRP en el router- y no se relaciona en absoluto con las configuraciones de AS (Sistema autónomo) en routers ISP.

El comando Network con una máscara Wildcard



Configuración de subredes EIGRP

```
R1(config)#router eigrp 1
R1(config-router)#network 172.16.0.0
R1(config-router)#network 192.168.10.0
```

```
R2(config)#router eigrp 1
R2(config-router)#network 172.16.0.0
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 1: Neighbor 172.16.3.1 (Serial0/0/0) is up: new adjacency
R2(config-router)#network 192.168.10.8 0.0.0.3
```

```
R3(config)#router eigrp 1
R3(config-router)#network 192.168.10.0
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 1: Neighbor 192.168.10.5 (Serial0/0/0) is up: new adjacency
R3(config-router)#
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 1: Neighbor 192.168.10.9 (Serial0/0/1) is up: new adjacency
R3(config-router)#network 192.168.1.0
```

Verificación De Eigrp.

Antes de que EIGRP envíe o reciba actualizaciones, los routers deben establecer adyacencias con sus vecinos. Los routers EIGRP establecen adyacencias con los routers vecinos mediante el intercambio de paquetes de saludo EIGRP.

Utilice el comando `show ip eigrp neighbors` para ver la tabla de vecinos y verificar que EIGRP haya establecido una adyacencia con sus vecinos.

Tabla de vecinos

H	Address	Interface	Hold (sec)	Uptime	SRTT (ms)	RTO	Q	Seq	Type
1	192.168.10.10	Se0/0/1	10	00:01:41	20	200	0	7	
0	172.16.3.1	Se0/0/0	10	00:09:49	25	200	0	28	

Dirección de los vecinos

Interfaz conectada a vecino

Cantidad de tiempo que pasa antes de que un vecino se considere "desconectado"

Cantidad de tiempo a partir de que se determinó la adyacencia

9.3 CALCULO DE LA METRICA DEL EIGRP.

Métrica Compuesta De Eigrp Y Valores K.

EIGRP utiliza los siguientes valores en su métrica compuesta para calcular la ruta preferida hacia una red:

- Ancho de banda
- Retraso
- Confiabilidad
- Carga

Métrica compuesta de EIGRP

Fórmula compuesta por defecto:

métrica = $[K1 \cdot \text{ancho de banda} + K3 \cdot \text{retraso}]$

Fórmula compuesta completa:

métrica = $[K1 \cdot \text{ancho de banda} + (K2 \cdot \text{ancho de banda}) / (256 - \text{carga}) + K3 \cdot \text{retraso}] \cdot [K5 / (\text{confiabilidad} + K4)]$

(No se utiliza si los valores de "K" son 0)

Valores por defecto:

K1 (ancho de banda) = 1

K2 (carga) = 0

K3 (retraso) = 1

K4 (confiabilidad) = 0

K5 (confiabilidad) = 0

Se pueden modificar los valores de "K" con el comando `metric weights`.

```
Router(config-router)#metric weights tos k1 k2 k3 k4 k5
```

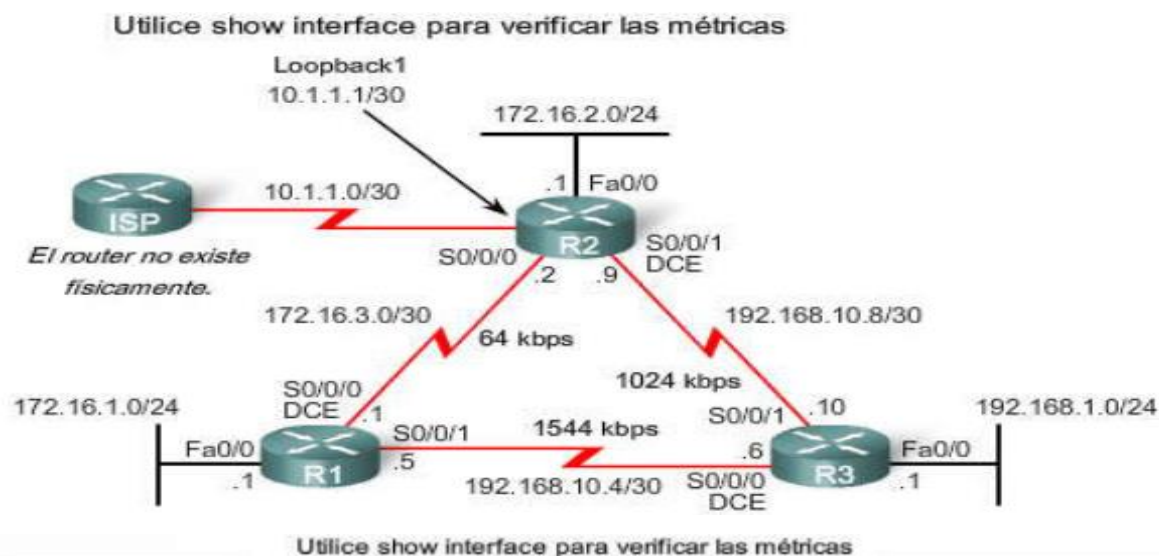
Tabla de enrutamiento de R3

```
R1#show ip protocols
Routing Protocol is "eigrp 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Default networks flagged in outgoing updates
  Default networks accepted from incoming updates
  EIGRP metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
  EIGRP maximum hopcount 100
  EIGRP maximum metric variance 1
  Redistributing: eigrp 1
  Automatic network summarization is in effect
  Automatic address summarization:
    192.168.10.0/24 for FastEthernet0/0, Serial0/0/0
    Summarizing with metric 2169856
    172.16.0.0/16 for Serial0/0/1
    Summarizing with metric 28160
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.16.0.0
    192.168.10.0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    (this router)    90           00:03:29
    192.168.10.6     90           00:02:09
    Gateway         Distance      Last Update
    172.16.3.2       90           00:02:12
  Distance: internal 90 external 170
```

Métricas De Eigrp.

Ancho de banda

La métrica del ancho de banda (1544 Kbit) es un valor estático utilizado por algunos protocolos de enrutamiento, tales como EIGRP y OSPF, para calcular su métrica de enrutamiento. El ancho de banda se muestra en Kbit (kilobits). La mayoría de las interfaces seriales utilizan el valor de ancho de banda predeterminado de 1544 Kbit o 1 544 000 bps (1544 Mbps).



```
R1#show interface serial 0/0/0
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
Hardware is GT96K Serial
Description: Link to R2
Internet address is 172.16.3.1/30
MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 20000 usec,
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation HDLC, loopback not set
Keepalive set (10 sec)
Last input 00:00:00, output 00:00:01, output hang never
Last clearing of "show interface" counters 3d22h
Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
Queueing strategy: fifo
Output queue: 0/40 (size/max)
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
112522 packets input, 7303722 bytes, 0 no buffer
Received 40016 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
112601 packets output, 7280131 bytes, 0 underruns
0 output errors, 0 collisions, 2 interface resets
0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
12 carrier transitions
DCD=up DSR=up DTR=up RTS=up CTS=up
```

usec = microsegundo o 1 millonésima de segundo

Retraso

El retraso es la medida del tiempo que necesita un paquete para atravesar una ruta. La métrica del retraso (DLY) es un valor estático determinado en función del tipo de enlace al cual se encuentra conectada la interfaz y se expresa en microsegundos.

El retraso no se mide en forma dinámica. En otras palabras, el router no registra en realidad cuánto tiempo les lleva a los paquetes llegar al destino. El valor de retraso, como el valor de ancho de banda, es un valor predeterminado que el administrador de red puede modificar.

Valores de demora en microsegundos

Medios	Retraso
100 M ATM	100 μ s
Fast Ethernet	100 μ s
FDDI	100 μ s
1HSSI	20,000 μ s
16 M Token Ring	630 μ s
Ethernet	1,000 μ s
T1 (serial por defecto)	20,000 μ s
512 K	20,000 μ s
DSO	20,000 μ s
56 K	20,000 μ s

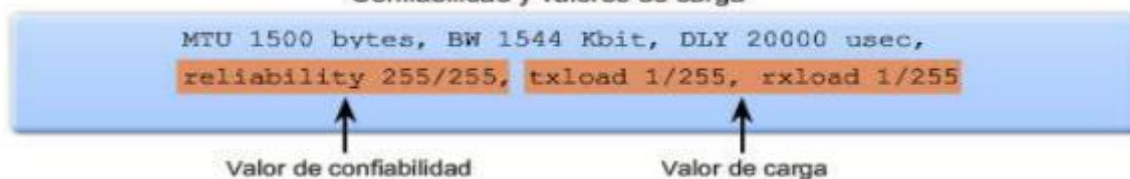
Confiabilidad

Confiabilidad (confiabilidad) es la medida de probabilidad en la que fallará el enlace o con qué frecuencia el enlace experimenta errores. A diferencia del retraso, la confiabilidad se mide dinámicamente con un valor entre 0 y 255, con 1 como enlace de confiabilidad mínima y 255 como cien por ciento confiable. La confiabilidad se calcula en un promedio ponderado de 5 minutos para evitar el repentino impacto de grandes (o bajos) índices de error.

Carga

Carga (carga) refleja la cantidad de tráfico que utiliza el enlace. Al igual que la confiabilidad, la carga se mide dinámicamente con un valor de entre 0 y 255. Similar a la confiabilidad, la carga se expresa con una fracción de 255. Sin embargo, en este caso se prefiere un valor de carga menor porque indica menos carga en el enlace.

Confiabilidad y valores de carga



Calculo De La Métrica De Eigrp.

Cálculo de la métrica por defecto de EIGRP

Métrica por defecto = $[K1 * \text{ancho de banda} + K3 * \text{retraso}] * 256$

Ya que K1 y K3 son ambos igual a 1, la fórmula se simplifica: ancho de banda + demora

ancho de banda = velocidad del enlace más lento de la ruta hacia el destino

retraso = suma de los retrasos de cada enlace de la ruta hacia el destino

Ancho de banda más lento: $(10\ 000\ 000/\text{kbps de ancho de banda}) * 256$
Más la suma de los retrasos: $+ (\text{suma de retraso}/10) * 256$

= métrica de EIGRP

```
R2#show ip route  
<output omitted>
```

```
D 192.168.1.0/24 [90/3014400] via 192.168.10.10, 00:02:14, Serial0/0/1
```

9.4 DUAL.

Conceptos Acerca De Dual.

Conceptos de DUAL

DUAL proporciona:

- Rutas sin bucles
- Rutas de respaldo sin bucles que pueden utilizarse en forma inmediata
- Convergencia rápida
- Uso mínimo del ancho de banda con actualizaciones limitadas

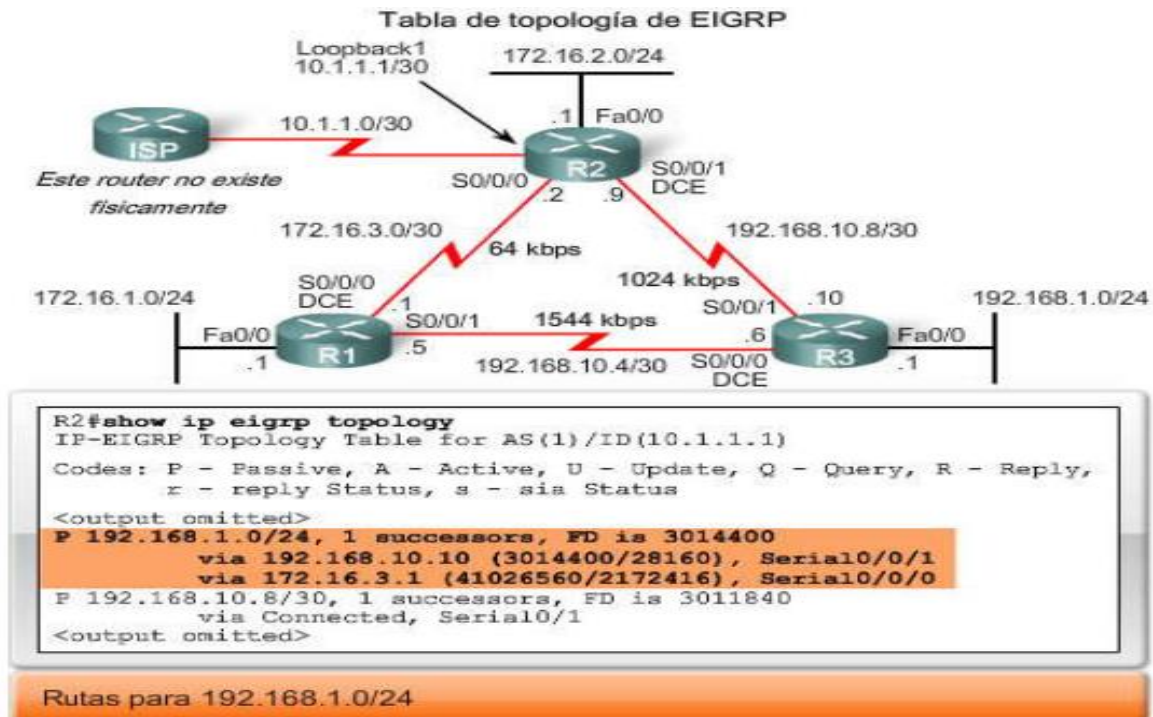
Sucesor Y Distancia Factible.

Un sucesor es un router vecino que se utiliza para el reenvío de paquetes y es la ruta menos costosa hacia la red de destino. La dirección IP del sucesor se muestra en una entrada de tabla de enrutamiento justo después de la palabra via.

Distancia factible (FD) es la métrica calculada más baja para llegar a la red de destino. FD es la métrica enumerada en la entrada de la tabla de enrutamiento como el segundo número dentro de paréntesis. De la misma manera que con otros protocolos de enrutamiento también se conoce como la métrica de la ruta.

Tabla De Topología: Sucesor De Sucesor Factible.

El router guarda el sucesor, la distancia factible y todo sucesor factible con sus distancias notificadas en su tabla de topología EIGRP o en la base de datos de topología.



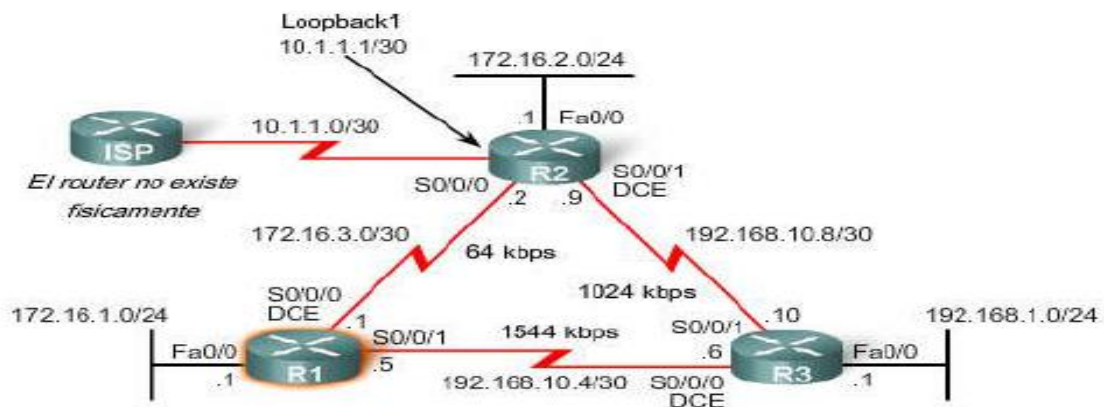
Máquina De Estado Finito.

Una máquina de estados finitos es una máquina abstracta, no un dispositivo mecánico con partes que se mueven. FSM define un conjunto de estados posibles por los que se puede pasar, qué eventos causan estos estados y qué eventos son el resultado de estos estados.

9.5 MÁS CONFIGURACIONES EIGRP.

La Ruta Resumida Null0

El análisis de una tabla de enrutamiento que contiene rutas EIGRP puede ser confuso debido a la inclusión automática de EIGRP de las rutas resumidas Null0.



```

R1#show ip route
Codes: 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
        i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, 3 subnets, 2 masks
D       192.168.10.0/24 is a summary, 00:45:09, Null0
C       192.168.10.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
D       192.168.10.8/30 [90/3523840] via 192.168.10.6, 00:44:56, Serial0/0/1
    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 4 subnets, 3 masks
D       172.16.0.0/16 is a summary, 00:46:10, Null0
C       172.16.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
D       172.16.2.0/24 [90/40514560] via 172.16.3.2, 00:45:09, Serial0/0/0
C       172.16.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
D       192.168.1.0/24 [90/2172416] via 192.168.10.6, 00:44:55, Serial0/0/1

```

EIGRP instala una ruta de resumen Null0 para cada ruta primaria.

Se descartan los paquetes que coinciden con la ruta de resumen Null0.