

# Configuración de la Selección de Ruta para Routers

## Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Convenciones](#)

[Antecedentes](#)

[Procesos involucrados](#)

[Creación de la tabla de routing](#)

[Rutas para copias de seguridad](#)

[Ajustar la distancia administrativa](#)

[De qué manera las métricas determinan el proceso de selección de ruta](#)

[Longitudes de prefijo](#)

[Toma de decisiones de reenvío](#)

[IP Classless](#)

[Summary](#)

[Información Relacionada](#)

## Introducción

Este documento describe cómo funcionan y se configuran los routers y cómo seleccionar una ruta para ellos.

## Prerequisites

### Requirements

No hay requisitos previos específicos para este documento.

### Componentes Utilizados

Este documento no tiene restricciones específicas en cuanto a versiones de software y de hardware.

La información que contiene este documento se creó a partir de los dispositivos en un ambiente de laboratorio específico. Todos los dispositivos que se utilizan en este documento se pusieron en funcionamiento con una configuración verificada (predeterminada). Si tiene una red en vivo, asegúrese de entender el posible impacto de cualquier comando.

## Convenciones

Para obtener más información sobre las convenciones del documento, consulte [Convenciones de Consejos Técnicos de Cisco](#).

## Antecedentes

Un aspecto de los routers de Cisco es cómo el router elige la mejor ruta entre las presentadas por los protocolos, la configuración manual y varios otros medios. La selección de rutas requiere cierto conocimiento sobre el funcionamiento de los routers de Cisco.

## Procesos involucrados

Existen tres procesos involucrados para crear y mantener la tabla de ruteo en un router Cisco:

- Varios procesos de ruteo, que generalmente ejecutan un protocolo de red (o ruteo), como el protocolo mejorado de ruteo de puerta de enlace interior (EIGRP), protocolo de la puerta de enlace marginal (BGP), sistema intermedio a sistema intermedio (IS-IS) y abrir primero el trayecto más corto (OSPF).
- La tabla de ruteo, que acepta la información de procesos de ruteo y también responde las solicitudes de información de procesos de reenvío.
- El proceso de reenvío solicita información de la tabla de routing para tomar una decisión de reenvío de paquetes.

Debe examinar la interacción entre los protocolos de ruteo y la tabla de ruteo para comprender cómo se construye la tabla de ruteo.

## Creación de la tabla de routing

Las consideraciones principales al crear la tabla de ruteo son:

- Distancia administrativa - Es la medida de confiabilidad del origen de la ruta. Si un router detecta un destino en más de un protocolo de ruteo, se compara la distancia administrativa y se da preferencia a las rutas con menor distancia administrativa.
- Métricas - Ésta es una medida utilizada por el protocolo de ruteo para calcular el mejor trayecto hacia un destino si aprende trayectos múltiples hacia el mismo destino. Cada protocolo de routing utiliza una métrica diferente.
- Longitud del prefijo

Dado que cada proceso de ruteo recibe actualizaciones junto con otra información, selecciona el mejor trayecto para un determinado destino e intenta instalar este trayecto en la tabla de ruteo. Por ejemplo, si el EIGRP aprende acerca de un trayecto hacia 10.1.1.0/24 y decide que éste es el mejor hacia este destino, intenta instalar el trayecto que ha aprendido dentro de la tabla de ruteo.

El router decide si instala o no las rutas que presentaron los procesos de ruteo en función de la distancia administrativa del router en cuestión. Si esta trayectoria tiene la distancia administrativa más baja a este destino (cuando se compara con las otras rutas de la tabla), se instala en la tabla de ruteo. Si esta ruta no es la ruta con la mejor distancia administrativa, se rechaza la ruta.

Por ejemplo, supongamos que un router ejecuta cuatro procesos de ruteo: EIGRP, OSPF, RIP e IGRP. Ahora, los cuatro procesos detectan varias rutas a la red 192.168.24.0/24 y cada uno ha elegido el mejor trayecto a la red conforme a sus métricas internas y sus procesos.

Cada uno de estos cuatro procesos intenta instalar la ruta hacia 192.168.24.0/24 en la tabla de routing. A cada uno de los procesos de ruteo se le asigna una distancia administrativa, que se utiliza para decidir qué ruta se instalará.

| Distancias administrativas predeterminadas |     |
|--|-----|
| Conectado                                  | 0   |
| Estática                                   | 1   |
| eBGP                                       | 20  |
| EIGRP (interno)                            | 90  |
| IGRP                                       | 100 |
| OSPF                                       | 110 |
| IS-IS                                      | 115 |
| RIP  | 120 |
| EIGRP (externo)                            | 170 |
| iBGP                                       | 200 |
| Ruta de resumen EIGRP                      | 5   |

Dado que la ruta EIGRP interna tiene la mejor distancia administrativa (a menor distancia administrativa, mayor preferencia), se instala en la tabla de ruteo.

## Rutas para copias de seguridad

¿Qué hacen los otros protocolos, RIP, IGRP y OSPF, con las rutas que no se instalaron? ¿Qué ocurre si falla el trayecto preferido, obtenido de EIGRP? El software Cisco IOS® utiliza dos métodos para solucionar este problema. El primero es hacer que cada intento de proceso de ruteo instale sus mejores rutas periódicamente. Si la ruta preferida falla, la siguiente mejor ruta (determinada por la distancia administrativa) tiene éxito en el siguiente intento. La otra solución es que el protocolo de ruteo que no pudo instalar su ruta en la tabla se aferre a la ruta e indique al proceso de la tabla de ruteo que informe si falla la mejor trayectoria.

Para los protocolos que no tienen sus propias tablas de información de ruteo, como IGRP, se utiliza el primer método. Cada vez que IGRP recibe una actualización sobre una ruta, intenta instalar la información actualizada en la tabla de routing. Si ya existe una ruta a este mismo destino en la tabla de ruteo, el intento de instalación falla.

Para protocolos que tienen su propia base de datos con información de ruteo, como EIGRP, IS-IS, OSPF, BGP y RIP, se registra una ruta de respaldo cuando falla el primer intento de instalar la ruta. Si la ruta instalada en la tabla de routing falla por alguna razón, el proceso de mantenimiento de la tabla de routing invoca cada proceso de protocolo de routing con una ruta de respaldo registrada y solicita la reinstalación de la ruta en la tabla de routing. Si hay varios protocolos con rutas de respaldo registradas, la ruta preferida se elige en función de la distancia administrativa.

## Ajustar la distancia administrativa

La distancia administrativa predeterminada no siempre es la adecuada para su red; puede ajustarla para que se prefieran las rutas RIP en lugar de las rutas IGRP. Pero, primero, observe las implicaciones si cambia la distancia administrativa.

Es muy peligroso cambiar la distancia administrativa en los protocolos de ruteo. Puede provocar bucles de routing y otras rarezas en la red. Por lo tanto, cambie siempre la distancia administrativa con precaución. Asegúrese de planificar el cambio y conocer las consecuencias antes de hacerlo.

Para protocolos completos, es fácil cambiar la distancia. Simplemente utilice el comando `distance` en el modo de subconfiguración del proceso de ruteo. También puede cambiar la distancia para rutas que se conocen sólo de un origen en algunos protocolos, y puede modificar la distancia en sólo algunas rutas. Para obtener más información, consulte [Ejemplo de configuración de ajuste de la distancia administrativa para la selección de rutas en routers Cisco IOS](#).

Para las rutas estáticas, para cambiar la distancia de cada ruta, ingrese una distancia después del comando `ip route`:

```
ip route network subnet mask next hop distance
```

No puede cambiar la distancia administrativa para todas las rutas estáticas al mismo tiempo.

## De qué manera las métricas determinan el proceso de selección de ruta

Las rutas se eligen y construyen en la tabla de ruteo según la distancia administrativa del protocolo de ruteo. Las rutas detectadas a partir del protocolo de routing con la mínima distancia administrativa se instalan en la tabla de routing. Si hay trayectos múltiples hacia el mismo destino desde un solo protocolo de ruteo, entonces, los trayectos múltiples tendrían la misma distancia administrativa y se elige el mejor trayecto basándose en las métricas. Las métricas son valores asociados con rutas específicas que las clasifican de la más preferida a la menos preferida. Los parámetros utilizados para determinar las métricas difieren para los diversos protocolos de routing. Se selecciona el trayecto de menor métrica como trayecto óptimo y se instala en la tabla de ruteo. Si existen múltiples trayectos al mismo destino con métricas iguales, el equilibrio de carga se realiza sobre estos trayectos de igual costo. Para obtener más información sobre el equilibrio de carga, consulte [¿Cómo funciona el equilibrio de carga?](#)

## Longitudes de prefijo

Observe otro escenario para ver cómo el router maneja otra situación común: la variación de las longitudes de prefijo. Suponga, nuevamente, que un router ejecuta tiene cuatro procesos de ruteo, y que cada proceso ha recibido estas rutas:

- EIGRP (interno): 192.168.32.0/26
- RIP: 192.168.32.0/24
- OSPF: 192.168.32.0/19

¿Cuáles de estas rutas se pueden instalar en la tabla de ruteo? Dado que las rutas internas EIGRP tienen la mejor distancia administrativa, puede asumir que se puede instalar la primera. Sin embargo, dado que cada una de estas rutas tiene una longitud de prefijo diferente (máscara de subred), se consideran destinos diferentes y todas se pueden instalar en la tabla de ruteo.

La siguiente sección proporciona la información de la tabla de ruteo para tomar decisiones de reenvío.

## Toma de decisiones de reenvío

Observe las tres rutas que se instalaron en la tabla de ruteo y vea cómo se ven en el router.

```
<#root>
router#
show ip route
.....
D   192.168.32.0/26 [90/25789217] via 10.1.1.1
R   192.168.32.0/24 [120/4] via 10.1.1.2
O   192.168.32.0/19 [110/229840] via 10.1.1.3
.....
```

Si un paquete llega a una interfaz de router destinada para 192.168.32.1, ¿Qué ruta elegiría el router? Depende de la longitud del prefijo o del número de bits establecidos en la máscara de subred. Siempre son preferibles prefijos más largos antes que cortos en el reenvío de un paquete.

En este caso, un paquete destinado a 192.168.32.1 se direcciona a 10.1.1.1 porque 192.168.32.1 está dentro de la red 192.168.32.0/26 (192.168.32.0 a 192.168.32.63). También cae dentro de las otras dos rutas disponibles pero el 192.168.32.0/26 tiene el prefijo más largo dentro de la tabla de ruteo (26 bits frente a 24 o 19 bits).

Del mismo modo, si un paquete destinado a 192.168.32.100 llega a una de las interfaces del router, se reenvía a 10.1.1.2, porque 192.168.32.100 no se encuentra dentro de 192.168.32.0/26 (192.168.32.0 a 192.168.32.63), pero sí se encuentra dentro del destino 192.168.32.0/24 (192.168.32.0 a 192.168.32.255). Nuevamente, también cae dentro del alcance abarcado por 192.168.32.0/19, pero 192.168.32.0/24 posee una longitud de prefijo más extensa.

## IP Classless

En general, es confuso el momento en que el comando de configuración `ip classless` entra en los procesos de ruteo y reenvío. En realidad, IP classless sólo afecta el funcionamiento de los procesos de reenvío en Cisco IOS; no afecta el modo en que se construye la tabla de ruteo. Si IP classless no está configurado (con el comando `no ip classless`), el router no puede reenviar paquetes a superredes. Por ejemplo, nuevamente coloque tres rutas en la tabla de ruteo y rutee los paquetes a través del router.

---

Nota: Si la ruta supernet o predeterminada se aprende a través de IS-IS o OSPF, se ignora el comando de configuración `no ip classless`. En este caso, el comportamiento de conmutación de paquetes funciona como si se configurara `ip classless`

---

<#root>

router#

`show ip route`

```
.....
      172.30.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
D       172.30.32.0/20 [90/4879540] via 10.1.1.2
D       172.30.32.0/24 [90/25789217] via 10.1.1.1
S*    0.0.0.0/0 [1/0] via 10.1.1.3
```

La red `172.30.32.0/24` incluye las direcciones `172.30.32.0` a `172.30.32.255`, y la red `172.30.32.0/20` incluye las direcciones `172.30.32.0` a `172.30.47.255`, por lo tanto, puede intentar conmutar tres paquetes a través de esta tabla de ruteo y ver cuáles son los resultados.

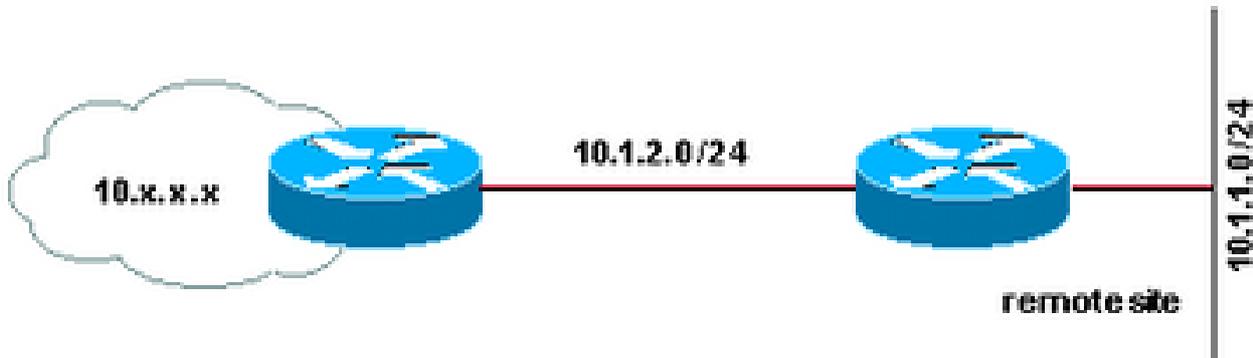
- Un paquete destinado a `172.30.32.1` se reenvía a `10.1.1.1`, puesto que es el prefijo de máxima longitud coincidente.
- Un paquete destinado a `172.30.33.1` se reenvía a `10.1.1.2`, porque es la coincidencia con el prefijo de máxima longitud.
- Un paquete destinado a `192.168.10.1` se reenvía a `10.1.1.3`; dado que esta red no existe en la tabla de ruteo, este paquete se reenvía a la ruta predeterminada.
- Un paquete destinado a `172.30.254.1` se descarta.

La respuesta de estos cuatro es el último paquete, que se descarta. Se descarta porque su destino, `172.30.254.1`, está dentro de una red principal conocida, `172.30.0.0/16`, pero el router no conoce esta subred en particular dentro de esa red principal.

Esta es la esencia del ruteo con clase: si se conoce una parte de una red principal, pero se desconoce la subred hacia la cual se dirige el paquete dentro de esa red principal, el paquete se descarta.

El aspecto más confuso de esta regla es que el router sólo utiliza la ruta predeterminada si la red principal de destino no existe en absoluto en la tabla de ruteo.

Esto puede causar problemas en una red en la que un sitio remoto, con una conexión al resto de la red, no ejecuta protocolos de enrutamiento, como se muestra en la ilustración.



No ejecuta ningún protocolo de routing

El router del sitio remoto se configura así:

```
interface Serial 0
  ip address 10.1.2.2 255.255.255.0
  !
interface Ethernet 0
  ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
  !
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.2.1
  !
no ip classless
```

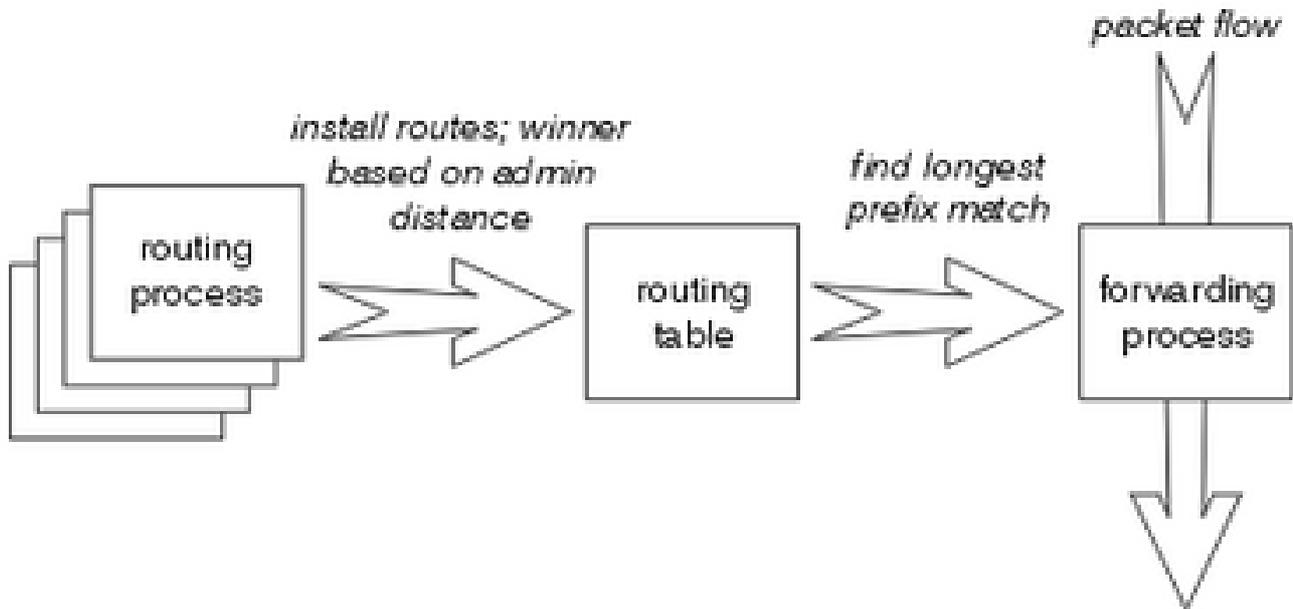
Con esta configuración, los hosts en el sitio remoto pueden alcanzar los destinos en Internet (a través de la nube 10.x.x.x) pero no los destinos dentro de la nube 10.x.x.x, que es la red corporativa. Dado que el router remoto conoce alguna parte de la red 10.0.0.0/8, las dos subredes conectadas directamente y ninguna otra subred de 10.x.x.x, asume que estas otras subredes no existen y descarta cualquier paquete destinado a ellas. Sin embargo, el tráfico destinado a Internet nunca tiene un destino en el rango de direcciones 10.x.x.x y, por lo tanto, se rutea correctamente a través de la ruta predeterminada.

Si configura ip classless en el router remoto, este problema se resuelve porque permite que el router ignore los límites con clase de las redes en su tabla de ruteo y simplemente rutee a la coincidencia de prefijo más larga que pueda encontrar.

## Summary

En resumen, para tomar una decisión de reenvío se compone de tres conjuntos de procesos: los

protocolos de ruteo, la tabla de ruteo y el proceso real que toma una decisión de reenvío y conmuta los paquetes. Estos tres conjuntos de procesos se ilustran, junto con su relación, en la siguiente imagen:



Tres conjuntos de procesos de routing

La coincidencia de prefijo más larga siempre gana entre las rutas instaladas en la tabla de ruteo, mientras que el protocolo de ruteo con la distancia administrativa más baja siempre gana cuando las rutas se instalan en la tabla de ruteo.

## Información Relacionada

- [¿Cómo funciona el balanceo de cargas?](#)
- [¿Qué es la distancia administrativa?](#)
- [Página de routing de IP](#)
- [Página Protocolos de IP Routed](#)
- [Asistencia técnica y descargas de Cisco](#)

## Acerca de esta traducción

Cisco ha traducido este documento combinando la traducción automática y los recursos humanos a fin de ofrecer a nuestros usuarios en todo el mundo contenido en su propio idioma.

Tenga en cuenta que incluso la mejor traducción automática podría no ser tan precisa como la proporcionada por un traductor profesional.

Cisco Systems, Inc. no asume ninguna responsabilidad por la precisión de estas traducciones y recomienda remitirse siempre al documento original escrito en inglés (insertar vínculo URL).