

# Selección de Ruta en Routers de Cisco

## Contenido

[Introducción](#)

[prerrequisitos](#)

[Requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Convenciones](#)

[Procesos involucrados](#)

[Creación de la tabla de ruteo](#)

[Rutas para copias de seguridad](#)

[Ajuste de 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](#)

[Resumen](#)

[Información Relacionada](#)

## Introducción

Uno de los aspectos intrigantes de los routers Cisco, especialmente para esos nuevos a rutear, es cómo el router elige que la ruta es el mejor entre esos presentados por los Routing Protocol, la configuración manual, y los otros medios. Mientras que la selección de Route es mucho más simple que usted puede ser que se imagine, entenderla requiere totalmente un cierto conocimiento sobre el trabajo de los routers Cisco de la manera.

## prerrequisitos

### Requisitos

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.

### Convenciones

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

## Procesos involucrados

Existen tres procesos relacionados con la construcción y el mantenimiento de la tabla de ruteo de 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, que solicita la información de la tabla de ruteo para tomar una decisión de reenvío de paquetes.

Examinemos la interacción entre los Routing Protocol y la tabla de ruteo para entender cómo se construye la tabla de ruteo.

## Creación de la tabla de ruteo

A continuación se presentan las consideraciones principales para la creación de la tabla de ruteo:

- **Distancia administrativa** - Es la medida de confiabilidad del origen de la ruta. Si un router se entera sobre un destino desde más de un protocolo de ruteo, la distancia administrativa se compara y se da preferencia a los routers con distancia administrativa menor. Es decir es la credibilidad de la fuente de la ruta.
- **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 Routing Protocol 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 ruta tiene la menor distancia administrativa a este destino (cuando se compara con las otras rutas en la tabla), se instala en la tabla de ruteo. Si la ruta no coincide con la ruta con la mejor distancia administrativa, se rechaza la ruta.

Para entenderlo mejor, veamos un ejemplo. Asuma que un router tiene ejecutarse de cuatro procesos de ruteo: EIGRP, OSPF, RIP, y IGRP. Ahora, los cuatro de estos procesos han aprendido de las diversas rutas a la red 192.168.24.0/24, y cada uno ha elegido su mejor trayecto a esa red con sus métricas internas y procesos.

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

<b>Distancias administrativas predeterminadas</b>	
Conectado	0
Estática	1
eBGP	20
<b>EIGRP (interno)</b>	<b>90</b>
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 menor distancia administrativa (cuanto menor es la distancia administrativa, mayor es la preferencia), está instalada en la tabla de ruteo.

### [Rutas para copias de seguridad](#)

¿Qué hacen los otros protocolos, RIP, IGRP y OSPF, con las rutas que no fueron instaladas? ¿Qué ocurre si falla el trayecto preferido, obtenido de EIGRP? El software de Cisco IOS® utiliza dos acercamientos 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 (de acuerdo con la distancia administrativa) prosperará en el siguiente intento. La otra solución consiste en que el protocolo de ruteo que no logró instalar su ruta en la tabla sea sostenido por la ruta y le informe al proceso de la tabla de ruteo que notifique las fallas del mejor trayecto.

Para protocolos sin tabla propia de información de ruteo, como IGRP, se usa el primer método. Cada vez que el IGRP recibe una actualización sobre una ruta, intenta instalar la información actualizada en la tabla de ruteo. Si ya hay una ruta en este mismo destino en la tabla de ruteo, la 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 ruteo falla por alguna razón, el proceso del mantenimiento de la tabla de ruteo llama cada proceso del Routing Protocol que ha registrado una ruta de seguridad, y pide que reinstalen la ruta en la tabla de ruteo. Si hay protocolos múltiples con las rutas de seguridad registradas, se elige la ruta preferida basó en la distancia administrativa.

### [Ajuste de la distancia administrativa](#)

La distancia administrativa predeterminada no pudo siempre correcta para su red; usted puede querer ajustarlos para preferir las rutas del RIP sobre las rutas IGRP, por ejemplo. Antes de explicar cómo ajustar las distancias administrativas, tenemos que ver lo que implica cambiar la distancia administrativa.

El cambio de la distancia administrativa en los protocolos de ruteo puede ser muy peligroso. El cambio de las distancias predeterminadas puede llevar realmente a rutear los loops y otras singularidades en su red. Le recomendamos que cambie la distancia administrativa con

precaución y sólo después de haber pensado qué es lo que quiere lograr y cuáles serán las secuencias de sus acciones.

Para los protocolos completos, el cambio de la distancia es relativamente fácil; configure simplemente la distancia usando el **comando distance** en el modo de la sub-configuración 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 más información, refiérase [ajustan la distancia administrativa para que haya selección de Route en el ejemplo de configuración del Routers del Cisco IOS](#).

Para las Static rutas, usted puede cambiar la distancia de cada ruta ingresando una distancia después del **comando ip route**:

*distancia del salto siguiente de la máscara de subred de la red de la ruta de IP*

No es posible cambiar la distancia administrativa para todas las rutas estáticas en forma simultánea.

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

Las rutas se eligen y crean en la tabla de ruteo basada en la distancia administrativa del protocolo de ruteo. Las rutas aprendidas del Routing Protocol con la mínima distancia administrativa están instaladas en la tabla de ruteo. 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. La métrica son valores asociados con rutas específicas, clasificándolos de los más a los menos preferidos. Los parámetros usados para determinar la métrica diferencian para diversos Routing Protocol. 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](#)

Miremos otro escenario para ver cómo el router maneja otra situación común: longitudes del prefijo variable. Suponga, de nuevo, que un router está ejecutando 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 (Abrir la ruta más corta en primer lugar) 192.168.32.0/19

¿Cuál de estas rutas será instalada en la tabla de ruteo? Puesto que las rutas interno del EIGRP tienen la mejor distancia administrativa, está tentado a asumir que primera será instalado. Sin embargo, puesto que cada uno de estas rutas tiene una diversa longitud del prefijo (máscara de subred), se consideran diversos destinos, y todos serán instaladas en la tabla de ruteo.

Veamos cómo el motor de reenvío utiliza la información de la tabla de ruteo para tomar decisiones de reenvío.

## [Toma de decisiones de reenvío](#)

Veamos las tres rutas que instalamos recién en la tabla de ruteo y cómo se ven en el router.

```
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 conjunto de los bits 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 dirige hacia 10.1.1.1, porque 192.168.32.1 baja 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).

De la misma manera, si un paquete con destino a 192.168.32.100 llega a una de las interfaces del router, éste es reenviado a 10.1.1.2, porque 192.168.32.100 no entra en 192.168.32.0/26 (192.168.32.0 a 192.168.32.63), pero sí entra en el 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 la realidad, influencias sin clase IP solamente la operación de los procesos de reenvío en el IOS; no afecta a la manera que se construye la tabla de ruteo. Si el IP sin clase no se configura (usando el **comando no ip classless**), el router no remitirá los paquetes al supernets. A modo de ejemplo, coloquemos nuevamente tres rutas en la tabla de ruteo y enrutemos paquetes a través del router.

**Nota:** Si la ruta superred o predeterminada es aprendida a través de IS-IS o OSPF, el comando de configuración no ip classless es ignorado. En este caso, el comportamiento de conmutación de conjunto de bits trabaja como si el **IP sin clase** fue configurado.

```
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
```

El recordar que la red 172.30.32.0/24 incluye los direccionamientos 172.30.32.0 con 172.30.32.255, y la red 172.30.32.0/20 incluye los direccionamientos 172.30.32.0 con 172.30.47.255, podemos después 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 remite a 10.1.1.1, puesto que ésta es la coincidencia con el prefijo de máxima longitud.
- 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 remite a 10.1.1.3; debido a 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 cae.

La respuesta asombrosamente fuera de estos cuatro es el paquete más reciente, se cae que. Se suprime porque su destino, 172.30.254.1, está dentro de una red mayor conocida, 172.30.0.0/16, pero el router no conoce esta subred específica dentro de esa red principal.

Ésta es la esencia del classful routing: Si se conoce una parte de la red principal pero se

desconoce la subred hacia la que se destinan los paquetes dentro ella, el paquete se descarta.

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

Esto puede causar problemas en una red donde un sitio remoto, con una conexión con el resto de la red, no ejecuta ningún protocolo de ruteo, según se muestra.

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 host en el sitio remoto pueden alcanzar los destinos en Internet (a través de la nube 10.x.x.x), pero no los destinos dentro del 10.x.x.x se nublan, que es la red corporativa. Debido a que el router remoto conoce algunas partes de la red 10.0.0.0/8, las dos subredes conectadas directamente y ninguna otra subred de 10.x.x.x, se asume que estas otras subredes no existen y pierden cualquier paquete destinado a ellas. Sin embargo, el tráfico dirigido a Internet no siempre tiene un destino en el rango de direcciones 10.x.x.x y, por lo tanto, es desviado correctamente a través de la ruta predeterminada.

La configuración de ip classless en el router remoto soluciona este problema al permitir que el router ignore los límites con clase de las redes en su tabla de ruteo y que, simplemente, enrute la coincidencia de prefijo de máxima longitud que encuentre.

## Resumen

En resumen, si se toma una decisión de reenvío, en realidad incluye tres conjuntos de procesos: los Routing Protocol, la tabla de ruteo, y el proceso real que toma una decisión de reenvío y conmuta los paquetes. Estos tres conjuntos de procesos están ilustrados debajo, junto con su relación.

La correspondencia de prefijo más extenso siempre prevalece entre las rutas efectivamente instaladas en la tabla de ruteo, mientras que el protocolo de ruteo con la menor distancia administrativa siempre prevalece cuando se instalan rutas en la tabla de ruteo.

## Información Relacionada

- [¿Cómo funciona el balanceo de cargas?](#)
- [¿Cuál es distancia administrativa?](#)
- [Página de Soporte de EIGRP](#)
- [Página de Soporte de BGP](#)
- [Página de soporte de IGRP](#)
- [Página de Soporte de IP Routed Protocols](#)
- [Página de Soporte de IP Routing](#)

- [Página de soporte de IS-IS](#)
- [Página de Soporte OSPF](#)
- [Página de soporte de RIP](#)
- [Soporte Técnico - Cisco Systems](#)