

# Curso Práctico IPv6

Enrutamiento IPv6

<http://www.franciscosepulveda.eu>

# Enrutamiento IPv6

- 1.Introducción**
- 2.Consideraciones de Enrutamiento con IPv6**
- 3.Configuración de RIPng para IPv6**

# Enrutamiento IPv6

- 1.Introducción**
- 2.Consideraciones de Enrutamiento con IPv6**
- 3.Configuración de RIPng para IPv6**

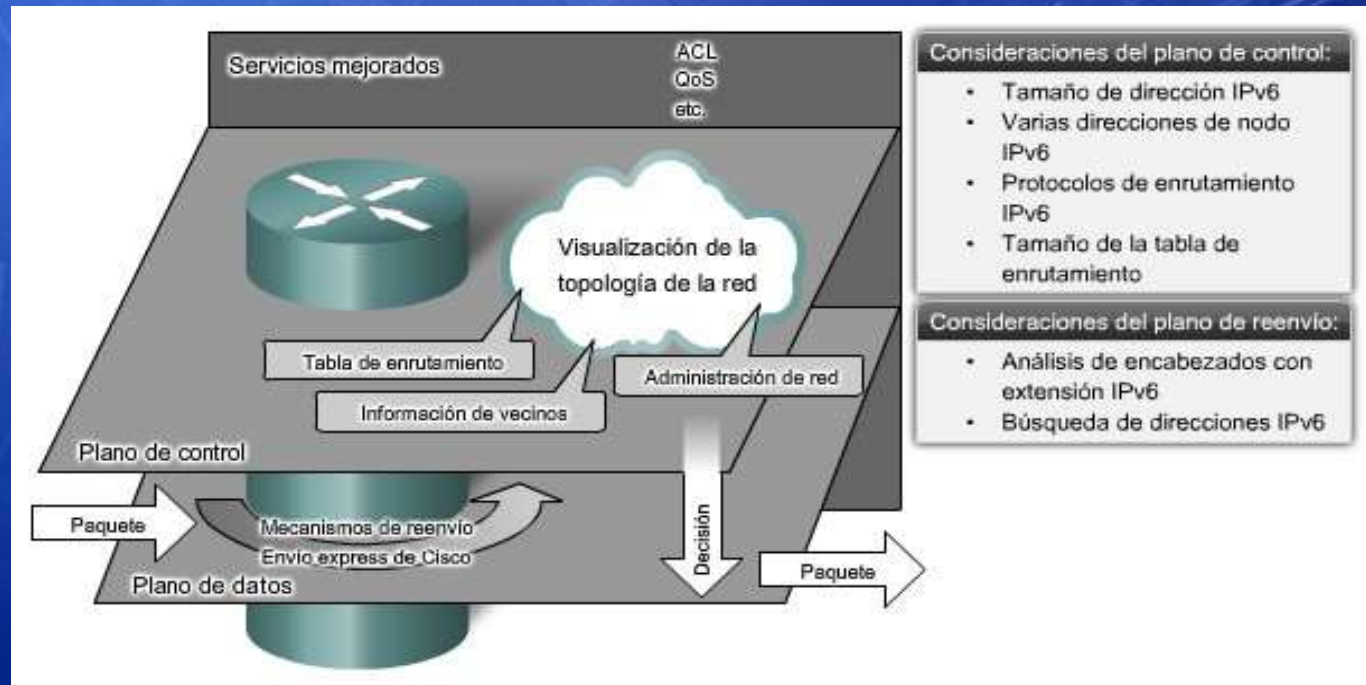


## 1. Introducción

Al igual que el enrutamiento entre dominios sin clase (CIDR, Classless Interdomain Routing) de IPv4, IPv6 utiliza un enrutamiento de concordancia de prefijo más largo. IPv6 utiliza versiones modificadas de la mayoría de los protocolos de enrutamiento comunes para administrar las direcciones IPv6 más largas y las diferentes estructuras de encabezado.

# Enrutamiento IPv6

## 1. Introducción



## 1. Introducción

Los espacios de dirección más grandes permiten asignaciones de direcciones grandes a los ISP y las organizaciones. Un ISP agrupa todos los prefijos de sus clientes en un único prefijo y lo anuncia en Internet IPv6. El mayor espacio de direcciones es suficiente para permitir a las organizaciones definir un único prefijo para toda su red.



# Enrutamiento IPv6

- 1.Introducción**
- 2.Consideraciones de Enrutamiento con IPv6**
- 3.Configuración de RIPng para IPv6**

## 2. Consideraciones de Enrutamiento

¿Pero cómo se ve afectado el rendimiento del router con esto? Un breve resumen del funcionamiento de un router en una red será útil para mostrar cómo IPv6 afecta el enrutamiento. Conceptualmente, un router tiene tres áreas funcionales:



## 2. Consideraciones de Enrutamiento

- ❖ El plano de control administra la interacción del router con los demás elementos de la red y proporciona la información necesaria para tomar decisiones y controlar el funcionamiento general del router. Este plano ejecuta procesos, tales como protocolos de enrutamiento y administración de red. Estas funciones en general son complejas.

## 2. Consideraciones de Enrutamiento

- ❖ El plano de datos administra el reenvío de paquetes de una interfaz física o lógica a otra. Utiliza diferentes mecanismos de conmutación, por ejemplo, la conmutación de procesos y el envío express de Cisco (CEF, Cisco Express Forwarding) en routers con el software IOS de Cisco.

## 2. Consideraciones de Enrutamiento

- ❖ Los servicios mejorados incluyen funciones avanzadas que se aplican al reenviar datos, por ejemplo, filtrado de paquetes, calidad de servicio (QoS, Quality Of Service), encriptación, traducción y contabilidad.



## 2. Consideraciones de Enrutamiento

IPv6 presenta nuevos desafíos específicos para cada una de estas funciones.

## 2. Consideraciones de Enrutamiento

### Plano de control de IPv6

Al habilitar IPv6 en un router se inicia el proceso operativo del plano de control específicamente para IPv6. Las características del protocolo definen el rendimiento de estos procesos y la cantidad de recursos necesarios para operarlos:

## 2. Consideraciones de Enrutamiento

### Plano de control de IPv6

- ❖ Tamaño de la dirección IPv6: el tamaño de la dirección afecta las funciones de procesamiento de la información de un router. Los sistemas que utilizan una estructura de memoria, bus o CPU de 64 bits pueden transmitir una dirección IPv4 de origen y destino en un único ciclo de procesamiento. Para IPv6, las direcciones de origen y destino requieren dos ciclos cada una, o sea cuatro ciclos, para procesar la información de las direcciones de origen y destino. Como resultado, los routers que utilizan exclusivamente procesamiento de software probablemente tengan un rendimiento más lento que en un entorno IPv4.



## 2. Consideraciones de Enrutamiento

### Plano de control de IPv6

- ❖ Varias direcciones de nodos IPv6: como los nodos IPv6 pueden usar varias direcciones unicast IPv6, el consumo de memoria caché para la detección de vecinos puede verse afectado.

## 2. Consideraciones de Enrutamiento

### Plano de control de IPv6

- ❖ Protocolos de enrutamiento IPv6: los protocolos de enrutamiento IPv6 son similares a sus contrapartes IPv4, pero como un prefijo IPv6 es cuatro veces más grande que un prefijo IPv4, las actualizaciones de enrutamiento deben transportar más información.

## 2. Consideraciones de Enrutamiento

### Plano de control de IPv6

- ❖ Tamaño de la tabla de enrutamiento: el mayor espacio de dirección IPv6 genera redes más grandes y hace que aumente mucho el tamaño de Internet. Esto hace que se necesiten tablas de enrutamiento más grandes y más requisitos de memoria para su funcionamiento.



## 2. Consideraciones de Enrutamiento

### Plano de datos de IPv6

El plano de datos reenvía paquetes IP en función de las decisiones tomadas por el plano de control. El motor de reenvío analiza la información relevante del paquete IP y hace una búsqueda para establecer una equivalencia entre la información analizada y las políticas de reenvío definidas por el plano de control. IPv6 afecta el rendimiento de las funciones de análisis y búsqueda:

## 2. Consideraciones de Enrutamiento

### Plano de datos de IPv6

- ❖ Análisis de los encabezados de extensión IPv6: las aplicaciones, incluido IPv6 móvil, con frecuencia utilizan información de la dirección IPv6 en los encabezados de extensión, lo que hace que aumenten de tamaño. Estos campos adicionales requieren procesamiento adicional. Por ejemplo, un router que utiliza ACL para filtrar información de Capa 4 necesita aplicar las ACL tanto a los paquetes que tienen encabezados de extensión como a los que no los tienen. Si la longitud del encabezado de extensión excede la longitud fija del registro de hardware del router, la conmutación por hardware genera un error y los paquetes pueden ser derivados a conmutación por software o descartados. Esto afecta seriamente el rendimiento de reenvío del router.



## 2. Consideraciones de Enrutamiento

### Plano de datos de IPv6

- ❖ Búsqueda de direcciones IPv6: IPv6 realiza una búsqueda en los paquetes que ingresan al router para encontrar la interfaz de salida correcta. En IPv4, el proceso de decisión de reenvío analiza una dirección de destino de 32 bits. En IPv6, la decisión de reenvío puede requerir el análisis de una dirección de destino de 128 bits. La mayoría de los routers actuales realizan búsquedas mediante un circuito integrado de aplicación específica (ASIC, Application-Specific Integrated Circuit) con una configuración fija que realiza las funciones para las que fue diseñado originalmente: IPv4. Nuevamente, esto puede dar como resultado que los paquetes sean derivados a un procesamiento por software que es más lento o que sean descartados por completo.



# Enrutamiento IPv6

- 1.Introducción**
- 2.Consideraciones de Enrutamiento con IPv6**
- 3.Configuración de RIPng para IPv6**

## 3. Configuración de RIPng para IPv6

Las rutas de IPv6 usan los mismos protocolos y las mismas técnicas que IPv4. Si bien las direcciones son más largas, los protocolos utilizados en el enrutamiento IPv6 son simplemente extensiones lógicas de los protocolos utilizados en IPv4.

## 3. Configuración de RIPng para IPv6

RFC 2080 define el protocolo de información de routing de siguiente generación (RIPng, Routing Information Protocol Next Generation) como un protocolo de enrutamiento simple basado en RIP. RIPng no es ni más ni menos potente que RIP, pero proporciona una manera sencilla de crear una red IPv6 sin necesidad de crear un nuevo protocolo de enrutamiento.



## 3. Configuración de RIPng para IPv6

RIPng es un protocolo de enrutamiento vector distancia con un límite de 15 saltos que usa Actualizaciones de envenenamiento en reversa y horizonte dividido para evitar routing loops. Su simplicidad proviene del hecho de que no requiere ningún conocimiento global de la red. Sólo los routers vecinos intercambian mensajes locales.

## 3. Configuración de RIPng para IPv6

### Características similares a IPv4:

- Vector distancia, radio de 15 saltos, horizonte dividido y envenenamiento en reversa
- Basado en RIPv2

### Características actualizadas para IPv6:

- Prefijo IPv6, dirección IPv6 de siguiente salto
- Utiliza el grupo multicast FF02::9, el grupo multicast all-rip-routers, como la dirección de destino para las actualizaciones RIP
- Usa IPv6 para transporte
- RIPng designado

## 3. Configuración de RIPng para IPv6

RIPng incluye las siguientes características:

- ❖ Basado en IPv4 RIP versión 2 (RIPv2) y es similar a RIPv2
- ❖ Usa IPv6 para el transporte
- ❖ Incluye el prefijo IPv6 y la dirección IPv6 del siguiente salto



## 3. Configuración de RIPng para IPv6

- ❖ Usa el grupo multicast FF02::9 como dirección de destino para las actualizaciones de RIP (similar a la función de broadcast que realiza RIP en IPv4)
- ❖ Envía actualizaciones por el puerto UDP 521
- ❖ Es compatible con Cisco IOS Release 12.2(2)T y posteriores

En implementaciones de stack doble, se necesitan RIP y RIPng.

## 3. Configuración de RIPng para IPv6

Hay dos pasos básicos para activar IPv6 en un router. Primero, debe activar el reenvío de tráfico IPv6 en el router y, a continuación, debe configurar cada una de las interfaces que requiere IPv6.

Comando	Propósito
RouterX(config)# ipv6 unicast-routing	Habilita el reenvío de tráfico IPv6
RouterX(config-if)# ipv6 address ipv6prefix/prefix-length eui-64	Configura las direcciones IPv6 de la interfaz

## 3. Configuración de RIPng para IPv6

De forma predeterminada, el reenvío de tráfico IPv6 está deshabilitado en los routers Cisco. Para activarlo entre interfaces, debe configurar el comando global `ipv6 unicast-routing`.

El comando `ipv6 address` puede configurar una dirección IPv6 global. La dirección link-local se configura automáticamente cuando se asigna una dirección a la interfaz. Debe especificar la dirección IPv6 completa de 128 bits o debe especificar el uso de un prefijo de 64 bits con la opción `eui-64`.



## 3. Configuración de RIPng para IPv6

Al configurar los protocolos de enrutamiento admitidos en IPv6, debe crear el proceso de enrutamiento, habilitar el proceso de enrutamiento en las interfaces y personalizar el protocolo de enrutamiento para su red en particular.

Comando	Propósito
RouterX(config)# <b>ipv6 router rip</b> <i>name</i>	Crea e ingresa al modo de configuración de router RIP.
RouterX(config-if)# <b>ipv6 rip</b> <i>name</i> <b>enable</b>	Configura RIP en una interfaz.

## 3. Configuración de RIPng para IPv6

Antes de configurar el router para que ejecute IPv6 RIP, habilite IPv6 de manera global con el comando de configuración global `ipv6 unicast-routing` y habilite IPv6 en las interfaces en las que haya que habilitar IPv6 RIP.

Para habilitar el enrutamiento RIPng en el router, use el comando de configuración global `ipv6 router rip name`. El parámetro `name` identifica el proceso RIP. Este nombre de proceso se utiliza más adelante al configurar RIPng en las interfaces participantes.

## 3. Configuración de RIPng para IPv6

Para RIPng, en lugar de utilizar el comando `network` para identificar qué interfaces deben ejecutar RIPng, se utiliza el comando `ipv6 ripnameenable` en el modo de configuración de la interfaz para habilitar RIPng en una interfaz. El parámetro `name` debe coincidir con el mismo parámetro en el comando `ipv6 router rip`.

La habilitación dinámica de RIP en una interfaz crea un proceso de "router rip" si es necesario.