

A white computer keyboard is shown on the left side of the title banner, with a yellow ribbon-like shape behind it.

CONFIGURACIÓN DE DISPOSITIVOS

ACTIVOS PARA SERVICIOS
DE RED CON IPV6

MATERIAL DE FORMACIÓN 3
VERIFICACIÓN DISPOSITIVOS
Y SERVICIOS PARA IPV6



Verificación dispositivos y servicios para IPV6

MATERIAL DE FORMACIÓN 3

contenidos

Pag.

INTRODUCCIÓN	2
MAPA CONCEPTUAL	3
Configuración IPV6.....	4
Plano de control de IPV6	4
Plano de datos IPV6	5
Protocolo de enrutamiento RIPNg	6
Ipv6 en diferentes sistemas operativos IPV6 en cisco	6
Ejemplo de configuración de dirección IPV6	6
IPV6 en linux	8
IPV6 en windows.....	8
Glosario	9
BIBLIOGRAFÍA	10
CREATIVE COMMONS.....	11
CRÉDITOS DEL PROGRAMA	12



INTRODUCCIÓN

Como ya se ha dicho anteriormente, el fin de las direcciones IPV, la verdad es que en parte hay algo de cierto, se están acabando los rangos de IP no asignados, pero eso no significa que se estén acabando las direcciones IP. Hay una serie de clases A reservadas para cuando llegue ese momento, de forma que IANA y compañía en último extremo tendrá una serie de IP que podrá dar en casos extremos. ¿Qué significa esto? Pues básicamente que hay muchas direcciones de las 4.294.967.296 posibles que no se están utilizando (se asignaron rangos enteros a empresas privadas y países, que nunca se llegarán

a usar) algo que va a forzar el cambio a las direcciones IPV6.

Sitios en la red como google ya están preparados para esta nueva versión y han configurado y cambiado algunos equipos como *routers* al protocolo IPV6, hace un par de años lanzaron la primera fase a través de la dirección IPV6.google.com (sólo accesible por IPV6) pero que ahora ya han adaptado la mayoría de sus servicios (google search, alerts, docs, sites, finance, gmail, health, igoogole, news, reader, picaa web albums, maps, youtube y app engine) a este nuevo protocolo.





Mapa Conceptual

CONFIGURAR LOS DISPOSITIVOS ACTIVOS DE INTERCONEXIÓN EN LA RED QUE CUMPLAN LAS CONDICIONES DE TRANSMISIÓN E INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN REQUERIDA PARA LA SOLUCIÓN.

**CONFIGURACIÓN
IPV6**

**PROTOCOLO DE
ENRUTAMIENTO RIPNg**

**IPV6 EN DIFERENTES
SISTEMAS OPERATIVOS**

**VERIFICAR LOS DISPOSITIVOS ACTIVOS Y SERVICIOS
DE RED PARA IPV6 DE ACUERDO CON LOS
REQUERIMIENTOS DE LA EMPRESA.**

Configuración IPv6

La ventaja de IPv6 es el mecanismo de enrutamiento flexible. Debido a la forma en que los identificadores de red de IPv4 se asignaban, los principales enrutadores de Internet deben tener grandes tablas de enrutamiento. Estos enrutadores deben conocer todas las rutas para poder reenviar los paquetes que se dirigen potencialmente a cualquier nodo de Internet. Con su capacidad de agregar direcciones, IPv6 permite direcciones flexibles y reduce drásticamente el tamaño de las tablas de enrutamiento.

IPv6 utiliza versiones modificadas de la mayoría de los protocolos de enrutamiento comunes para administrar las direcciones IPv6 más largas, así como también las diferentes estructuras de encabezado.

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.

El *router* tiene tres áreas funcionales:

- 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, como: protocolos de enrutamiento y administración de red. Estas funciones en general son complejas.
- 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.
- 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. (Cisco, 2016)

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

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:

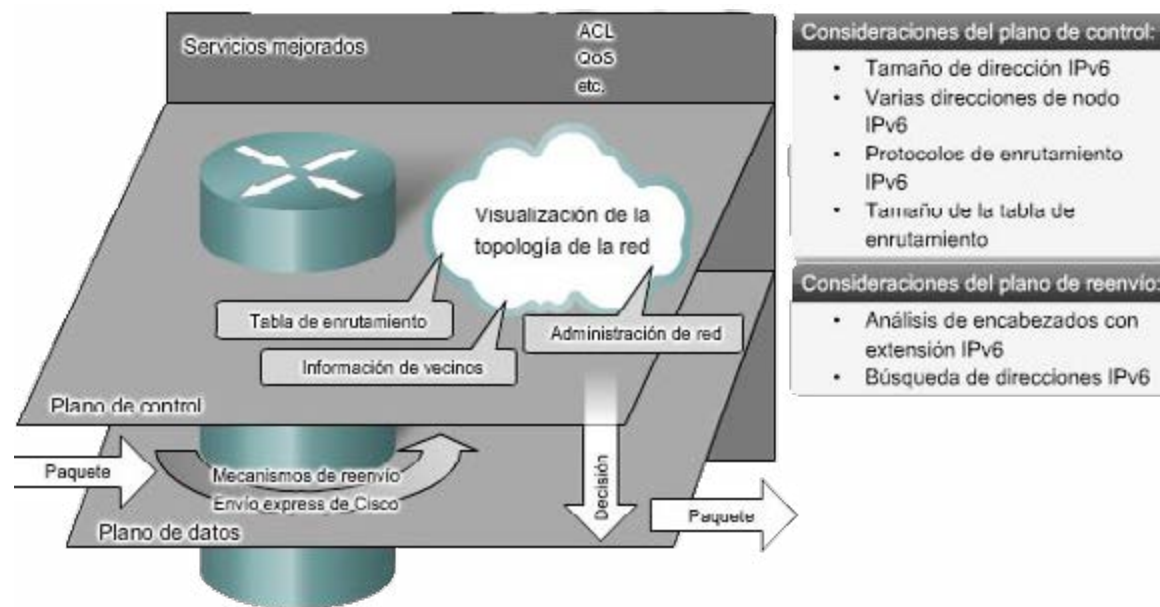
- **Tamaño de la dirección IPv6:** el tamaño de la dirección afecta las funciones de procesamiento de la información de un *router*. Los sistemas que utilizan una estructura de memoria, bus o CPU de 64 bits pueden transmitir una dirección IPv4 de origen y destino en un único ciclo de procesamiento. Para IPv6, las direcciones de origen y destino requieren dos ciclos cada una, es decir 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.
- **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.

las funciones de análisis y búsqueda:

- **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.
- **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. (Cisco, 2016)

FIGURA 1. ENRUTAMIENTO IPV6



Fuente: (cisco CCNA exploration, 2016)

Plano de datos 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

- **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. (Cisco, 2016)
- **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. (Pulido, 2015)

Protocolo de enrutamiento RIPNg

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.

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. (Pulido, 2015)

RIPng es un protocolo de enrutamiento vector distancia con un límite de 15 salto.

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
- 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).

Se envían actualizaciones por el puerto UDP 521

IPV6 EN DIFERENTES SISTEMAS OPERATIVOS IPV6 en CISCO

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.

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`.

FIGURA 2. IPV6 en CISCO

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

Fuente: (cisco CCNA exploration,2016)

Ejemplo de configuración de dirección IPV6

```
Router#show interfaces
Router#show ip protocols
Router#show ipv6 protocols
```

```
Router#show ip route
Router#show ipv6 route
Router#show ip arp
Router#show ipv6 neighbors
```

Configurando las interfaces:

Para IPv4 only

```
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.1.138 255.255.255.0
```

Para IPv6 only:

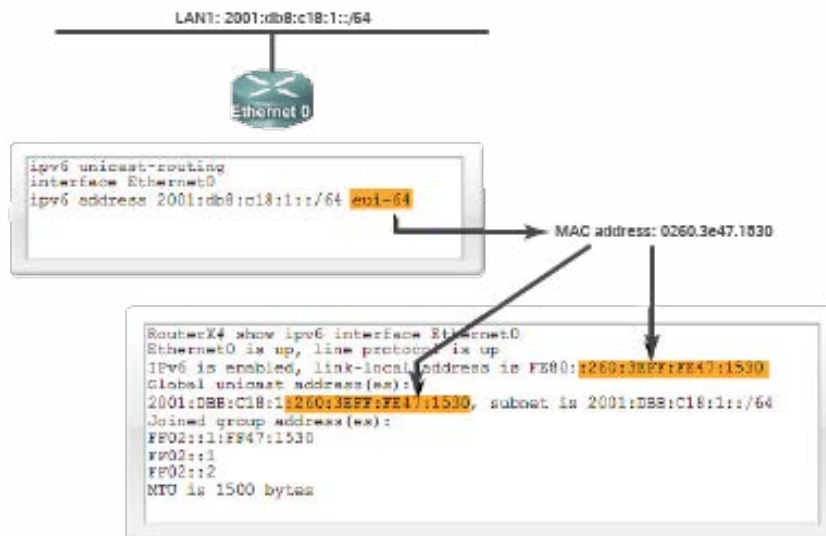
```
interface FastEthernet0/0
ipv6 address fe80::230:1bff:fe80::/64
ipv6 enable
```

Configurando los enrutamientos estáticos:

```
ExampleName#config
ExampleName(config)#ip route 172.16.0.0 255.255.255.0
192.168.150.1
ExampleName(config)#ctrl-Z
ExampleName#show ip route
ExampleName#config
ExampleName(config)#ipv6 route fe80::230:1bff:fe80::/64
fe80::230:1bff:fe80::1
ExampleName(config)#ctrl-Z
ExampleName#show ipv6 route (IPV4TO6, 2016)
```

Se especifica la dirección IPV6 por completo o calcular el identificador del host (los 64 bits del extremo derecho) a partir del identificador EUI-64 de la interfaz. En el ejemplo, la dirección IPV6 de la interfaz se configuró con el formato EUI-64. (Cisco, 2016)

Figura 3. CONFIGURACION ROUTER CISCO



Fuente: (Cisco CCNA exploration, 2016)

De manera alternativa, puede especificar la dirección IPV6 completa de la interfaz de un *router* con el comando `ipv6 address ipv6-address/prefix-length` en el modo de configuración de la interfaz.

La configuración de una dirección IPV6 en una interfaz configura automáticamente la dirección link-local para esa interfaz. (Cisco, 2016)

Figura 4. Resolución de nombres IPv6 de IOS de CISCO

Dos formas de efectuar la resolución de nombres de IOS de Cisco para IPv6

Comando	Propósito
RouterX(config)# ipv6 host name [port] ipv6address1 [[ipv6address2] ...]	Define un nombre estático para direcciones IPv6
RouterX(config)# ipv6 host router1 3ffe:b00:ffff:b::1	
RouterX(config)#ip name-server address	Configura un servidor o servidores DNS para consultar
RouterX(config)#ip name-server 3ffe:b00:ffff:1::10	

Fuente: (Cisco CCNA exploration, 2016)

Hay dos formas de realizar la resolución de nombres desde el proceso de software IOS de Cisco:

Definir un nombre estático para una dirección IPV6 mediante el comando `ipv6 host name [port] ipv6-address1 [ipv6-address2... ipv6-address4]`. Puede definir hasta cuatro direcciones IPv6 para un nombre de host. La opción del puerto hace referencia al puerto Telnet que se utilizará para el host asociado.

Especificar el servidor DNS utilizado por el *router* con el comando `ip name-server address`. La dirección puede ser IPV4 o IPV6. Con este comando puede especificar hasta seis servidores DNS. (Pulido, 2015)

IPv6 en Linux

Linux ya viene preparado para trabajar con ipv6 basta comprobarlo con `ifconfig`.

Con el comando `ifconfig eth0 add fec0::50:10/64` asignamos otra ipv6 de tipo local

Activar un ordenador Linux como *router* y que publique el

prefijo de red, así cada vez que arranca una máquina, solicita el prefijo de red desde el *router* y autoconfigura su interfaz:

- 1.- Activar el demonio zebra (del paquete quagga),
- 2.- en `/etc/quagga/daemons` añadir la entrada: `zebra=yes`
- 3.- en `/etc/quagga/zebra.conf`:

```
hostname zebra
password clave1
enable password clave2
log file /var/log/zebra/zebra.log
!interface eth0
no ipv6 nd suppress-ra
ipv6 nd prefix fec0:1::/64
```

IPv6 en Windows

En XP para instalar desde el símbolo del sistema: `ipv6 install` o desde las propiedades de la conexión de red.

Comprobación: `ifconfig` o `ipv6 if` o desde las propiedades de la conexión de red.

A partir de Vista ya viene instalado.

Comandos más útiles:

`ipv6` (ojo algunas operaciones se borran al reiniciar y es necesario hacerlas en un script al cargar)

`netsh interface ipv6`

`ping6`

`tracert` (Pulido, 2015)

Glosario

Dirección anycast: Es una dirección del rango reservado para las direcciones unicast que identifica múltiples interfaces y es empleada para la entrega de uno a uno-entre-varios. Con un rutado apropiado, los datagramas dirigidos a una dirección de tipo anycast serán entregados en un único interfaz, el más cercano.

Dirección anycast de router de subred: Dirección anycast (prefijo de 64 bits::) que se asigna a las interfaces de los routers.

Dirección MAC: Dirección de nivel de enlace de tecnologías típicas de redes locales como Ethernet, Token Ring y FDDI.

También se la conoce como dirección física, dirección del hardware o dirección del adaptador de red.

Dirección multicast: Es una dirección que identifica múltiples interfaces y que se emplea en entregas de datos uno-a-muchos.

Mediante la topología de rutado multicast apropiada, los paquetes dirigidos a una dirección multicast se entregarán a todas las interfaces identificadas por ella.

Dirección unicast: Dirección que identifica a una única interfaz y que permite comunicaciones punto a punto a nivel de red. El alcance o ámbito de utilización de esa dirección es precisamente aquél en el que esa dirección es única.

Dirección de uso local: Dirección unicast IPV6 que no es alcanzable en la Internet IPV6. Las direcciones de uso local incluyen direcciones locales del enlace y direcciones locales del sitio.

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol): Un protocolo de configuración con estado ("stateful") que proporciona direcciones IP y otros parámetros de configuración para conexión a una red IP.

DNS (Domain Name System): Servidor de nombre de dominio.

Internet Assigned Numbers Authority (IANA): Es la entidad que supervisa la asignación global de direcciones IP, sistemas autónomos, servidores raíz

de nombres de dominio DNS y otros recursos relativos a los protocolos de Internet.

Internet Engineering Task Force (IETF) (en español, Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet1): es una organización internacional abierta de normalización, que tiene como objetivos el contribuir a la ingeniería de Internet, actuando en diversas áreas, como transporte, encaminamiento, seguridad. Se creó en los Estados Unidos, en 1986.

ISP: Proveedor de servicios de Internet

Máquina (host) Un nodo que no puede reenviar datagramas no originados por sí mismo. Una máquina es típicamente el origen y destino del tráfico IPV6 y va a descartar discretamente tráfico que no esté dirigido específicamente a él mismo.

Subred: En IPV6 uno o más enlaces que utilizan el mismo prefijo de 64 bits.

Unidad de datos del protocolo (PDU): Conjunto de datos correspondiente a una capa concreta en una arquitectura de red en capas. La unidad de datos de la unidad n se convierte en la carga útil de la capa n-1 (la capa inferior)



Bibliografía

Cisco CCNA Exploration. (2016). Cisco networking. Consultado el 01 de Diciembre de 2016 en <http://www.cisco.com/c/en/us/training-events/resources/networking-academy.html>

IPv4to6. (2016). Desarrollo y evolución del IPv6. Consultado el 30 de Noviembre de 2016 en <http://ipv4to6.blogspot.com.co/p/comparativas-en-el-routing.html>

José Pulido. (2016) INGENIERÍA DE SISTEMAS. Consultado el 28 de Noviembre de 2016 en <http://josephpulidoingenierodesistemas.blogspot.com.co/2015/08/ipv-6.html>



Creative Commons



ATRIBUCIÓN, NO COMERCIAL, COMPARTIR IGUAL

Este material puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros si se muestra en los créditos. No se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los mismos términos de licencia que el trabajo original.





Créditos

PROGRAMA	Configuración de dispositivos activos para servicios de red con IPV6
NOMBRE DEL OBJETO	Verificación dispositivos y servicios para IPV6
EXPERTO TEMÁTICO	Fabio Enrique Combariza Nocua
DISEÑADORES GRÁFICOS	Caren Xiomara Carvajal Pérez Luis Guillermo Roberto Báez Luis Carlos Reyes Parada
GESTORAS DE REPOSITORIO	Nancy Astrid Barón López Milady Tatiana Villamil Castellanos
PROGRAMADORES	Nilda Inés Camargo Suescún Fredy Velandia Figueroa Wolfran Alirio Pinzón Murillo
GUIONISTA Y PRODUCTOR DE MEDIOS AUDIOVISUALES	Jheison Edimer Muñoz Ramírez
GUIONISTA	Adriana Carolina Acosta Caycedo
ASESORAS PEDAGÓGICAS	Kennia Andrea Peña Barrera Janet Lucia Villalba Triana
LÍDER DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN	Zulma Yurany Vianchá Rodríguez