

IPv6

INTRODUCCIÓN IMPLEMENTACIÓN EN MIKROTIK RouterOS



POR: DAVID GONZALEZ H
TIKACADEMY COLOMBIA
MUM COLOMBIA - 2017

Acerca de:

- David Gonzalez Herrera
- Colombiano, pero ciudadano del mundo
- Instructor MikroTik (Español e Inglés)
- Fundador de www.DGHVoIP.com y www.TikAcademy.com Colombia
- Amante de la tecnología y los perritos
- Traductor al Español del material de MikroTik
- Director IT para PayMundo Systems
- Consultor en:
 - Virtualización
 - Infraestructura
 - MikroTik



Agenda

- IPv6: Conceptos
 - ¿Por qué IPv6?
 - Características
 - Direccionamiento
- IPv6 y MikroTik
 - Implementación
 - Configuración
 - ***Certificación Mikrotik Certified IPv6 Engineer***
 - Sesión de Preguntas y Respuestas



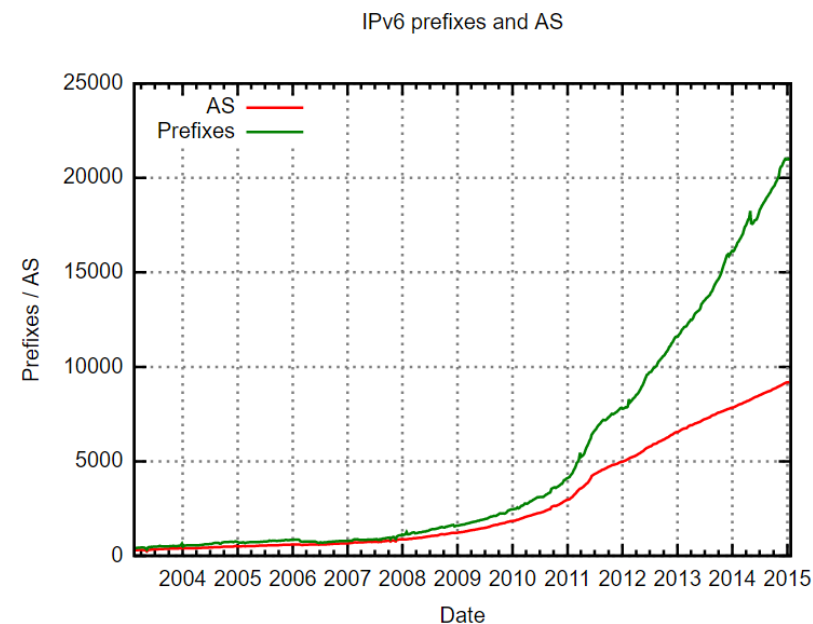
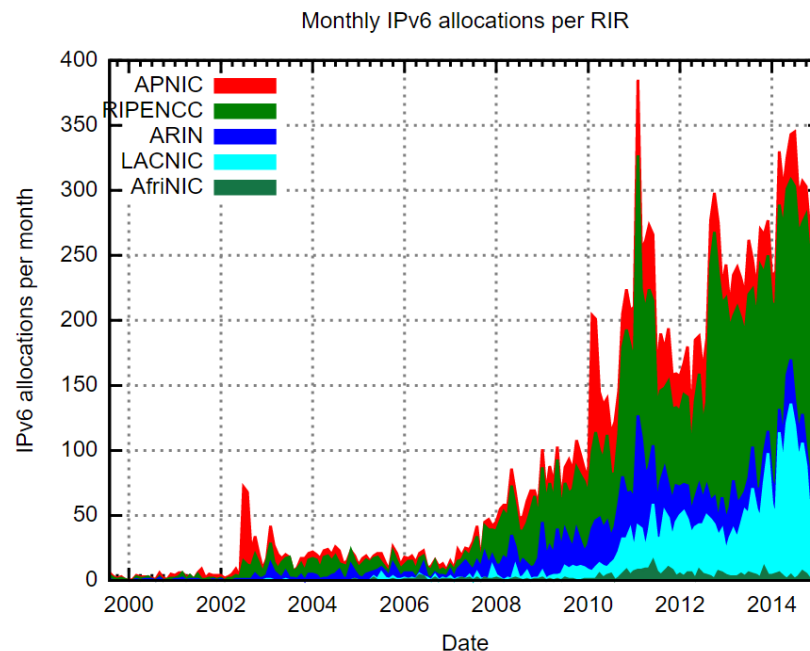
IPv6: Conceptos

- En enero de 2016 celebró su vigésimo cumpleaños. Sí, 20 años ¿eh?
- La nueva generación del protocolo IP
- Mayor número de direcciones
 - IPv4: 4,294,967,296
 - Solo 3.7 mil millones asignables
 - IPv6: 340,282,366,920,938,463,463,374,607,431,768,211,456
 - Esto se dice: “340 sextillones de direcciones”

	IPv4	IPv6
Espacio de direcciones	32 bits	128 bits
Direcciones posibles	2^{32}	2^{128}
Formato de direcciones	192.0.2.1	2001:db8:3:4:5:6:7:8
Longitud de cabecera	20bytes	40bytes
Campos de cabecera	14	8
IPsec	opcional	obligatorio

IPv6: Conceptos

- Adopción lenta
 - Infraestructura anticuada
 - Miedo al cambio
 - Inestabilidad
 - Seguridad
- Dispositivos finales CPE lo están adoptando



¿Por qué IPv6?

Existe la necesidad latente de aprender y empezar a implementar la nueva version de Internet

¿Por qué IPv6?

- Sencillo:

Desde el 2012 se acabaron las direcciones IPv4 disponibles

- Se acaba la necesidad de NAT Ugh!!!
- Billones, trillones de direcciones disponibles
- Algún día será el estándar defacto



Características

Características

- Sencillo de implementar
- Comunicación end-to-end
 - Se acaba la necesidad de NAT. Ugh!!!
- Más direcciones que IPv4
- No existe broadcast
- No existe ARP
- Movilidad
- Autoconfiguración de dispositivos
- Escalabilidad
- Mejor QoS
- Cabeceras más pequeñas
- Rápida conmutación y enrutamiento
- Seguro (Incluye Ipsec)

Características

- Utiliza ICMP para establecer relaciones de vecindad (neighbor discovery)
- Los clientes pueden generar su dirección usando EUI64, basándose en la MAC de su equipo y en los anuncios del router.

Direccionamiento

Direccionamiento

- Direcciones de 128 bits (notación CIDR)
 - Ejemplo: 2001:0db8:0000:0000:0000:0006:0007:0008/64
- Compuestas por 8 hextetos de 16 bits cada uno
- Formadas por el conjunto de números hexadecimales 0-9 A-F
- Separados por el símbolo “:”
- Pueden abreviarse
- Los ceros a la izquierda deben suprimirse
 - Ejemplo: 2001:db8:0000:0000:0000:6:7:8
- Sucesiones de ceros pueden ser reemplazados por un “::”
 - Ejemplo: 2001:db8::6:7:8

Direccionamiento

- Tipos de direcciones

Tipo	Rango
Link local	fe80::/10
Global unicast	2000::/3
Multicast	ff00::/8
Unique local	fc00::/7

- Direcciones especiales

Tipo	Rango
Loopback	::1/128
Documentación	2001:db8::/32
6to4	2002::/16
Dirección no especificada	::/128
Teredo	2001::/32
Anycast	2001:db8:db1b:1e3::/64



IPv6 y MikroTik RouterOS

Soporte e implementación básica de IPv6 en RouterOS

Implementación

- Nativo
- Usando túnel 6to4
- En RouterOS, usando un túnel PPP y Delegación de Prefijos (PD)

Instalar y habilitar el paquete IPv6 en ROS

Asignarle una dirección a la interfaz

Configurar la interfaz con una IP global-unicast

Soporte en RouterOS

- Delegación de prefijos DHCPv6 para servidores DHCP;
- Cliente DHCPv6-PD;
- Delegación de prefijos IPv6 sobre interfaces PPP;
- Direccionamiento estático y enrutamiento;
- Router advertisement daemon (autoconfiguración de direcciones);
- Enrutamiento dinámico: BGP+, OSPFv3, and RIPng protocols;
- Firewall (filter, mangle, address lists, connection table);
- Queue tree, simple queue, pcq;
- Servidores DNS;
- Túneles 6in4 (SIT);
- EoIPv6, ip/ipv6 sobre ipv6 (IPIPv6) interfaz de túnel (desde la versión v5RC6)
- IPSEC;
- VRRPv3;
- Todos los protocolos PPP;
- SSH, telnet, FTP, WWW access, Winbox, API;
- Ping, traceroute, web proxy, sniffer herramientas fetch;
- Servicios IP y soporte en “Users” de direcciones permitidas IPv6 para usuarios;
- torch, bandwidth test y otras herramientas;

Soporte en RouterOS

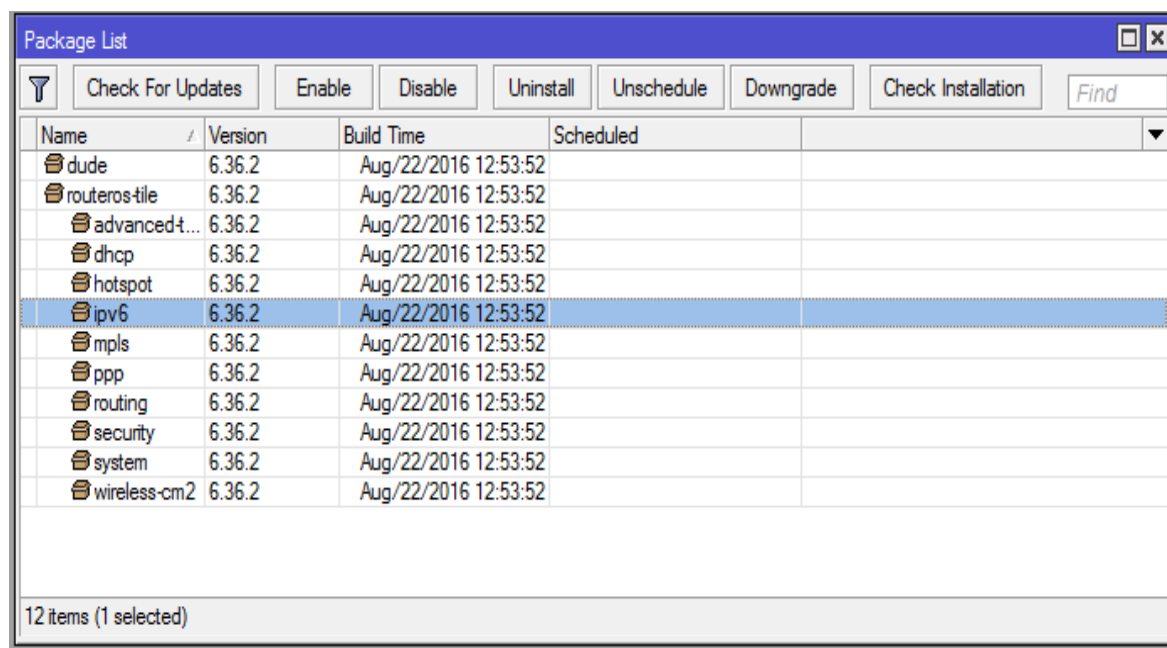
Características aún no soportadas:

- Creación automática de túneles;
- policy routing;
- multicast routing;
- MPLS;



Implementación

Instalar y habilitar el paquete ipv6



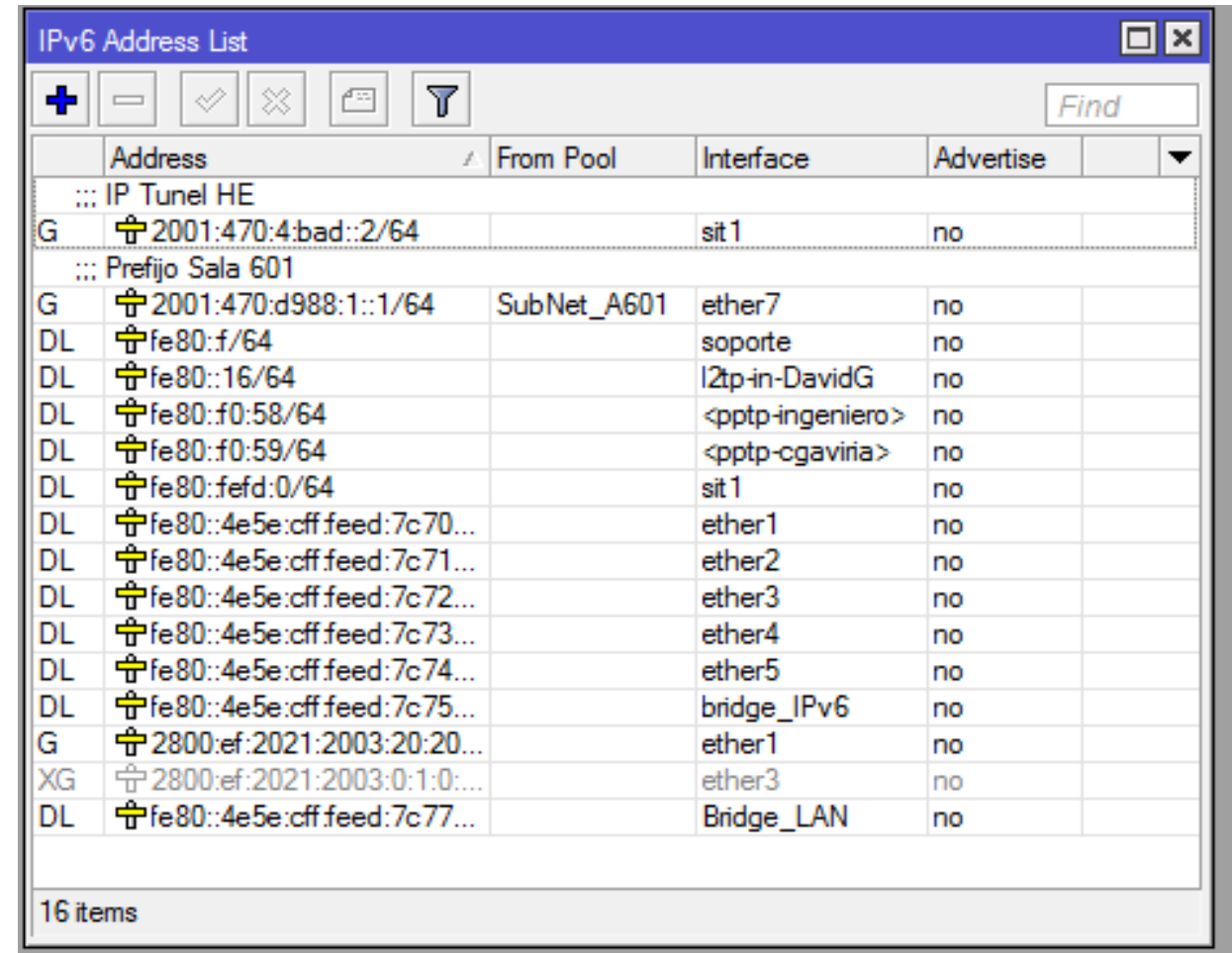
Name	Version	Build Time	Scheduled
dude	6.36.2	Aug/22/2016 12:53:52	
routeros-tile	6.36.2	Aug/22/2016 12:53:52	
advanced-t...	6.36.2	Aug/22/2016 12:53:52	
dhcp	6.36.2	Aug/22/2016 12:53:52	
hotspot	6.36.2	Aug/22/2016 12:53:52	
ipv6	6.36.2	Aug/22/2016 12:53:52	
mpls	6.36.2	Aug/22/2016 12:53:52	
ppp	6.36.2	Aug/22/2016 12:53:52	
routing	6.36.2	Aug/22/2016 12:53:52	
security	6.36.2	Aug/22/2016 12:53:52	
system	6.36.2	Aug/22/2016 12:53:52	
wireless-cm2	6.36.2	Aug/22/2016 12:53:52	

12 items (1 selected)

- Copiar el paquete ipv6.mpk al dispositivo
- Activarlo desde System > Packages
- Reiniciar el dispositivo
- Verificar que el paquete está active
- Ir a IPV6 > Addresses

Implementación

- RouterOS configure automáticamente cada interfaz active con una dirección fe80::4e5e:cff:feed:7c70/64 del tipo link-local
- A estas interfaces puede asignárseles más direcciones tipo global unicast



	Address	From Pool	Interface	Advertise
::: IP Tunnel HE				
G	2001:470:4:bad::2/64		sit 1	no
::: Prefijo Sala 601				
G	2001:470:d988:1::1/64	SubNet_A601	ether7	no
DL	fe80::f/64		soporte	no
DL	fe80::16/64		l2tp-in-DavidG	no
DL	fe80:f0:58/64		<pptp-ingeniero>	no
DL	fe80:f0:59/64		<pptp-cgaviria>	no
DL	fe80:fe:d:0/64		sit 1	no
DL	fe80::4e5e:cff:feed:7c70...		ether1	no
DL	fe80::4e5e:cff:feed:7c71...		ether2	no
DL	fe80::4e5e:cff:feed:7c72...		ether3	no
DL	fe80::4e5e:cff:feed:7c73...		ether4	no
DL	fe80::4e5e:cff:feed:7c74...		ether5	no
DL	fe80::4e5e:cff:feed:7c75...		bridge_IPv6	no
G	2800:ef:2021:2003:20:20...		ether1	no
XG	2800:ef:2021:2003:0:1:0:...		ether3	no
DL	fe80::4e5e:cff:feed:7c77...		Bridge_LAN	no

16 items

- El mayor método a manera de laboratorio es crearse una cuenta en Hurricane Electric y crearse un túnel usando su servicio GRATUITO de www.TunnelBroker.net

Account Menu
[Main Page](#)
[Account Info](#)
[Logout](#)

User Functions
[Create Regular Tunnel](#)
[Create BGP Tunnel](#)
[IPv6 Portscan](#)

Hurricane Electric Free IPv6 Tunnel Broker
 Name: David Gonzalez
 User ID: tb4e4
Tunnel Broker News:
 Re: PPTP Tunnel Beta
 [May 13, 2016]
 Two-factor Authentication
 [January 04, 2016]
 Update - 6 January 2015
 [January 06, 2015]
 Update - 25 November 2014

HE.NET
 IPv6
 Certified
Sage
 dgonalezh

Configured Tunnels (5 / 5 maximum)

Name	Routed /64		Routed /48		Description
l.ipv6.he.net	2001:470:	0::/64	2001:470:	0::/48	wAP206
l.ipv6.he.net	2001:470:	b::/64	2001:470:	::/48	Mikrotik CCR
l.ipv6.he.net	2001:470:	6a::/64	2001:470:	::/48	RentPBX
l.ipv6.he.net	2001:470:	9::/64	2001:470:	::/48	R01DC
l.ipv6.he.net	2001:470:	::/64	2001:470:	::/48	R02dc

Implementación

TUNNEL BROKER

```
/interface 6to4 add comment="Hurricane Electric IPv6 Tunnel Broker"  
disabled=no local-address=123.45.67.98 mtu=1280 name=sit1 remote-  
address=2.4.6.8
```

```
/ipv6 route add comment="" disabled=no distance=1 dst-  
address=2000::/3 gateway=2001:db8:a:2e0::1 scope=30 target-  
scope=10
```

```
/ipv6 address add address=2001:db8:a:2e0::2/64 advertise=no  
disabled=no eui-64=no interface=sit1
```

Implementación

lavid@[fe80::6c3b:6bff:fe48:5881%10] (TikAcadRTR) - WinBox v6.38.1 on hAP lite (smips)

Session Settings Dashboard

Safe Mode Session: [fe80::6c3b:6bff:fe48:5881:10] Time: 20:53:29

Quick Set
CAPsMAN
Interfaces
Wireless
Bridge
PPP
Switch
Mesh
IP
IPv6
Routing
System
Queues
Files
Log
Radius
Tools
New Terminal
Make Supout.tif
Manual
New WinBox
Exit

IPv6 Address List

	Address	From Pool	Interface	Advertise
G	2001:470::3ff:172:1...	PDFFromCCR	bridge1-v6	yes
DL	fe80::8/64		l2tp-out1-CCR	no
DL	fe80::6c3b:6bff:fe48:588...		bridge1-v6	no
DL	fe80::6e3b:6bff:fe48:587...		ether3	no
DL	fe80::6e3b:6bff:fe48:588...		wlan1	no

Neighbor Discovery

Interfaces

Prefix	6to4 Interface	Interface
::/64		bridge1-v6
D 2001:470::3ff::/64		bridge1-v6

5 items

IPv6 Neighbor List

Address	Interface	MAC Address	Status
2001:470::3ff:e1d5:9bd1:c3b1:c653	bridge1-v6	12:6D:F7:46:8C...	stale
fe80::e9f1:c0c6:1e56:1ac8	bridge1-v6	12:6D:F7:46:8C...	reachable

IPv6 Pool

Pool: PDFFromCCR
Prefix: 2001:470::/54
Owner: Address
Info: bridge1-v6

IPv6 Pool Prefix <2001:470:b8d9::/54>

Pool: PDFFromCCR
Prefix: 2001:470::/54
Owner: Address
Info: bridge1-v6

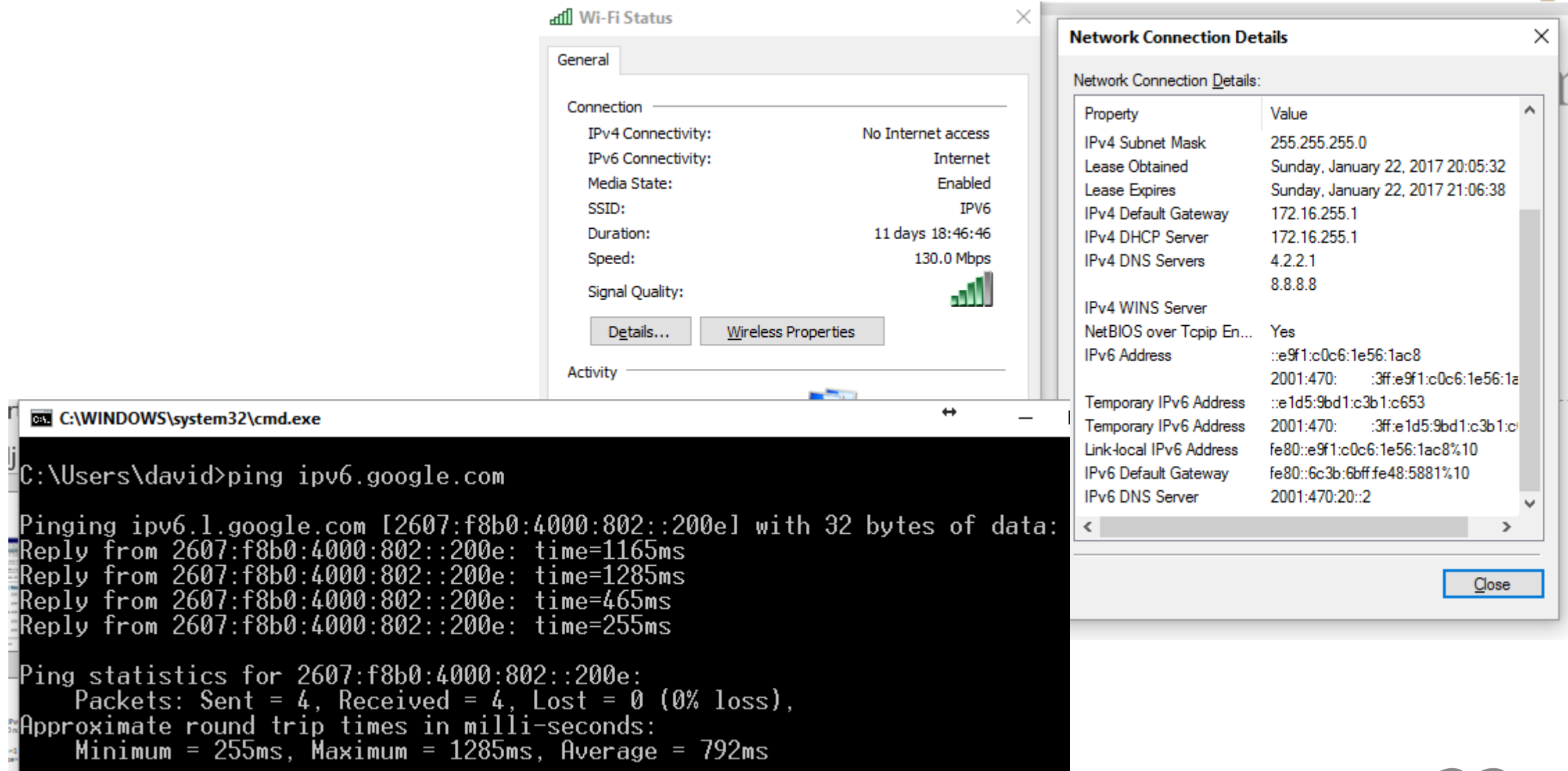
IPv6 Pool <PDFFromCCR>

Name: PDFFromCCR
Prefix: 2001:470::/52
Prefix Length: 54
Expire Time: 2d 23:09:36
dynamic

1 item (1 selected)

2 items

Implementación



The screenshot displays three overlapping windows from a Windows operating system. The background window is the 'Wi-Fi Status' window, showing connection details for a Wi-Fi network. Overlaid on this is the 'Network Connection Details' window, which provides a detailed view of the network configuration. In the foreground, a Command Prompt window shows the execution of a ping command to a specific IPv6 address.

Wi-Fi Status - General

Connection	
IPv4 Connectivity:	No Internet access
IPv6 Connectivity:	Internet
Media State:	Enabled
SSID:	IPV6
Duration:	11 days 18:46:46
Speed:	130.0 Mbps
Signal Quality:	

Network Connection Details

Property	Value
IPv4 Subnet Mask	255.255.255.0
Lease Obtained	Sunday, January 22, 2017 20:05:32
Lease Expires	Sunday, January 22, 2017 21:06:38
IPv4 Default Gateway	172.16.255.1
IPv4 DHCP Server	172.16.255.1
IPv4 DNS Servers	4.2.2.1 8.8.8.8
IPv4 WINS Server	
NetBIOS over Tcpip En...	Yes
IPv6 Address	::e9f1:c0c6:1e56:1ac8 2001:470::3ff:e9f1:c0c6:1e56:1a
Temporary IPv6 Address	::e1d5:9bd1:c3b1:c653
Temporary IPv6 Address	2001:470::3ff:e1d5:9bd1:c3b1:c
Link-local IPv6 Address	fe80::e9f1:c0c6:1e56:1ac8%10
IPv6 Default Gateway	fe80::6c3b:6bff:fe48:5881%10
IPv6 DNS Server	2001:470:20::2

Command Prompt

```
C:\Users\david>ping ipv6.google.com

Pinging ipv6.l.google.com [2607:f8b0:4000:802::200e] with 32 bytes of data:
Reply from 2607:f8b0:4000:802::200e: time=1165ms
Reply from 2607:f8b0:4000:802::200e: time=1285ms
Reply from 2607:f8b0:4000:802::200e: time=465ms
Reply from 2607:f8b0:4000:802::200e: time=255ms

Ping statistics for 2607:f8b0:4000:802::200e:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 255ms, Maximum = 1285ms, Average = 792ms
```


Mikrotik Certified IPv6 Engineer

IPv6 esta a la vuelta de la esquina y es mejor tener sin necesitar que necesitar y no tener

Mikrotik Certified IPv6 Engineer

El Nuevo entrenamiento de
Mikrotik

PRONTO CON TIKACADEMY



- Dirigido a estudiantes con MTCNA válido
- Módulo 1: Introducción a IPv6
- Módulo 2: El protocolo IPv6
- Módulo 3: El paquete IPv6
- Módulo 4: Seguridad en IPv6
- Módulo 5: Mecanismos de transición
- Módulo 6: Interoperabilidad



¿PROBAMOS?



¿PREGUNTAS?

LA PREGUNTA MÁS TONTA ES LA QUE NO SE HACE...



¡GRACIAS!

Capacitación certificada y consultoría profesional Mikrotik

www.dghvoip.com – info@dghvoip.com

COL: +57-315-838-8326 / USA: +1 (213) 632-8479

