

Capítulo 5

Recomendaciones

Las mejoras que se agregan en el protocolo IPv6 con respecto al IPv4 son de gran importancia, pero se ha pensado mucho en el gran número de personas que actualmente utilizan IPv4, por lo cual los creadores del protocolo IPng basaron mucho su desarrollo en la versión pasada. El objetivo principal de crear el IPv6 fue mejorar las deficiencias del protocolo IPv4 pero no dejar de utilizar las especificaciones buenas de IPv6.

IPSec está diseñado para proveer seguridad de alta calidad basada en la criptografía; está compuesto por dos protocolos de seguridad de tráfico, el *Authentication Header* (AH) y el *Encapsulating Security Payload* (ESP), los cuales son protocolos y procedimientos que se usan para el manejo de llaves encriptadas. AH provee la prueba de los datos de origen en los paquetes recibidos, la integridad de los datos y la protección contra respuesta. Por su parte ESP provee los mismos beneficios que AH agregando confidencialidad de datos y de flujo de tráfico limitado.

Al utilizar el mecanismo de AH se aplican algoritmos de autenticación, con la aplicación del mecanismo ESP, además de autenticación, también algoritmos de encriptamiento. El esquema de interoperabilidad se maneja a través de asociaciones de seguridad, almacenadas en una base de datos. Los parámetros que se negocian para

establecer los canales seguros se denominan *IPSec Domain of Interpretation* (DOI), bajo políticas pre-establecidas dentro de un esquema de funcionamiento estático con valores fijos y previamente establecidos, o bien, en un esquema de funcionamiento dinámico utilizando un protocolo de manejo de llaves, *Interchange Key Exchange* (IKE).

La creación de paquetes en IPv6 no sólo es más sencilla, sino más eficiente; ya que se eliminan los datos que resultaban redundantes, además existe la posibilidad de agregar extensión de encabezado a los paquetes IPv6, lo cual facilita algunas tareas que resultaban complejas en IPv4.

Gracias a la fácil creación de los paquetes en IPv6, y las extensiones de cabeceras, es que se puede obtener un mejor desempeño en el uso de este protocolo; una de las maneras en las que se ve de forma clara estos beneficios es en el uso del ancho de banda, el cual es menor para IPv6 que para IPv4.

La figura 1 muestra un comparativo en milisegundos del tiempo que se tardó en llegar un paquete de una computadora a otra (ambas con IPv6 habilitado). En la gráfica se contemplan 3 valores para cada protocolo (tiempo máximo de un paquete, tiempo mínimo de un paquete, y la media de todos los paquetes enviados); se muestran dos mediciones, una con el envío de 25 paquetes y otra con 50.

Ping IPv4 vs IPv6

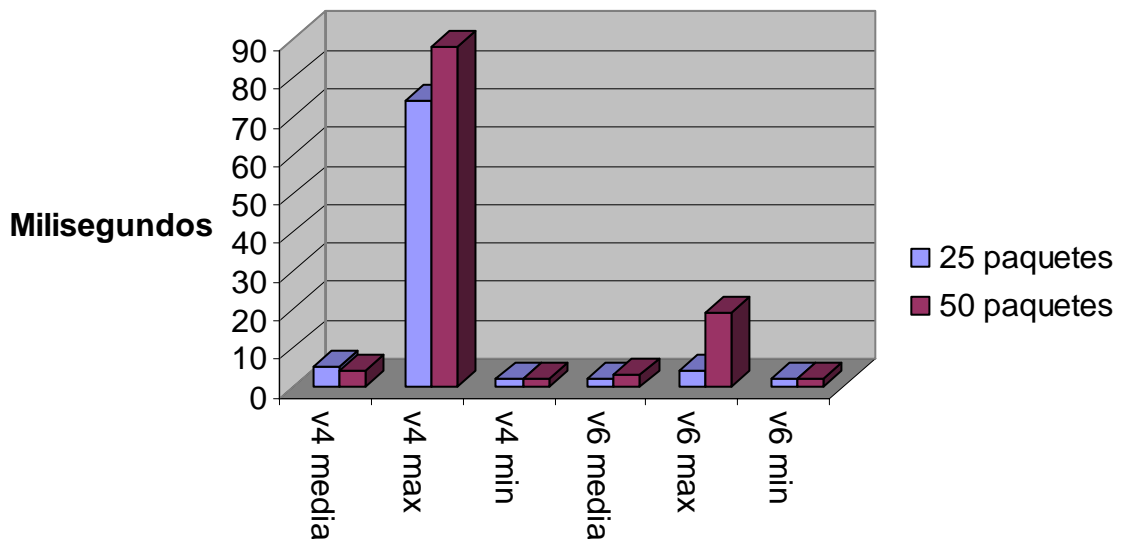


Figura 1: Velocidad de respuesta en IPv6 e IPv4

Como podemos observar, el tiempo de envío máximo de un paquete en IPv4 es muy alto, caso contrario a lo que sucede en IPv6, lo cual indica que la velocidad de transferencia en IPv6 es más estable que en IPv4. Así mismo podemos observar que la velocidad mínima de envío de paquetes en ambos protocolos es prácticamente la misma, y la velocidad de envío media es ligeramente superior en el protocolo IPv6.

Las figuras 2 y 3 muestran el comportamiento de cada uno de los paquetes enviados en el figura 1, lo cual sirve para observar la constancia de la transferencia de cada uno de los protocolos; se muestran las gráficas para 25 y 50 paquetes respectivamente.

Envío de paquetes

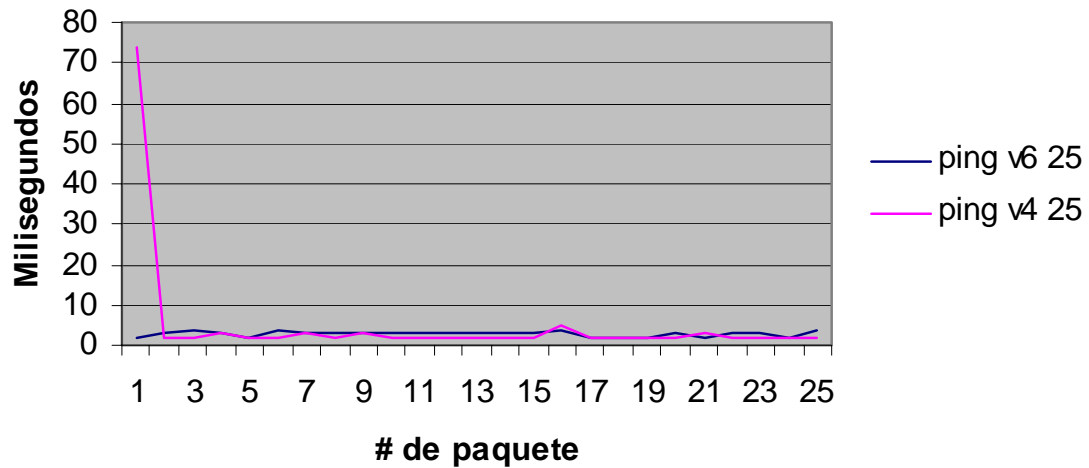


Figura 2: Velocidad en envío de paquetes sobre IPv6 e IPv4 para 25 paquetes

En la figura 2 podemos observar que el envío de paquetes a través de IP versión 6 resulta ser mucho más estable y mantiene su velocidad en milisegundos prácticamente constante. La versión 4 tiene un pico alto al comenzar la transferencia y eso se debe a que el encabezado del paquete no resulta ser tan eficiente como en IPv6. Después de que el encabezado ha sido leído y traducido, se procede a enviar los paquetes, mismos que comienzan a estabilizar su velocidad a través de la red.

A continuación se muestra una figura donde se pueden apreciar las variaciones al enviar 50 paquetes a través de un “ping”.

Envío de paquetes

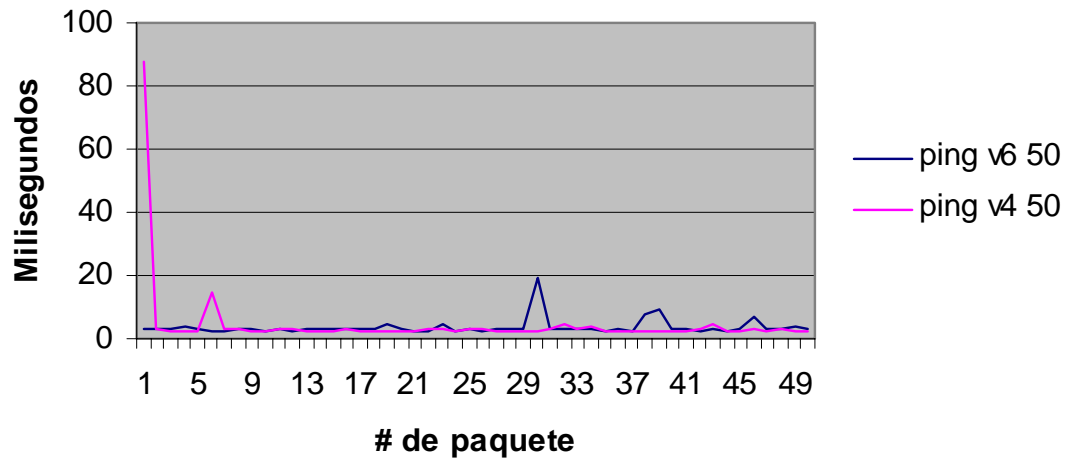


Figura 3: Velocidad en envío de paquetes sobre IPv6 e IPv4 para 50 paquetes

Al igual que en la figura 2, la variación al comienzo de la gráfica en IPv4 resulta ser mucho mayor por el encabezado que se tiene. A lo largo de la gráfica se visualizan unos picos en IPv4 y en IPv6, ello se debe al tráfico que se encontraba en ese momento en la red y no específicamente a la versión del protocolo.

```
Seleccionar C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Documents and Settings\Ale>ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador Ethernet Conexión de área local          :
    Estado de los medios. . . . : medios desconectados

Adaptador Ethernet Conexiones de red inalámbricas  :
    Sufijo de conexión específica DNS :
    Dirección IP. . . . . : 192.168.0.10
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
    Dirección IP. . . . . : fe80::20c:f1ff:fe4f:edbe%5
    Puerta de enlace predeterminada : 192.168.0.1

Adaptador Ethernet Bluetooth Network              :
    Estado de los medios. . . . : medios desconectados

Adaptador de túnel Teredo Tunneling Pseudo-Interface :
    Sufijo de conexión específica DNS :
    Dirección IP. . . . . : fe80::5445:5245:444f%7
    Puerta de enlace predeterminada :

Adaptador de túnel Automatic Tunneling Pseudo-Interface :
    Sufijo de conexión específica DNS :
    Dirección IP. . . . . : fe80::5efe:192.168.0.10%2
    Puerta de enlace predeterminada :
```

Figura 4: Muestra de la configuración de red de las interfaces de una computadora con IPv6 instalado así como el “Service Pack 2” de Windows XP

A partir del “service pack 2” de Windows XP, Microsoft provee las configuraciones necesarias para dar soporte a la opción “Tunneling” de IPv6; como se puede ver en la figura 4, se agrega la configuración de un túnel Teredo; con lo cual se da completo soporte a IPv6 y a IPv4 simultáneamente.

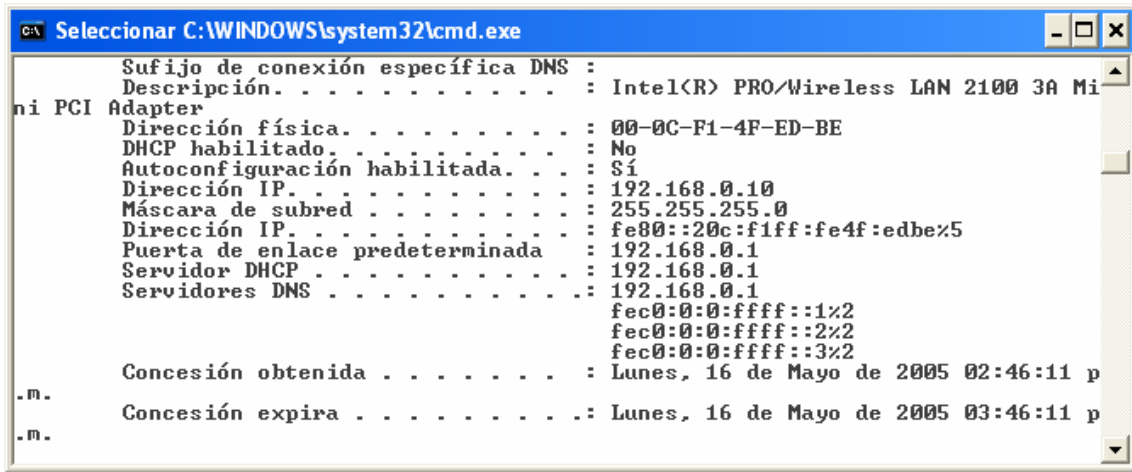


Figura 5: Despliegue de la configuración de una interfaz inalámbrica con compatibilidad IPv6 e IPv4 después de ser instalado el “service pack 2” de Windows XP.

En la figura 5 se puede observar las opciones que se agregan a la configuración de una interfaz inalámbrica que está configurada para dar soporte a IPv6 e IPv4; una de las configuraciones que se agregan es el “Tuneling”.

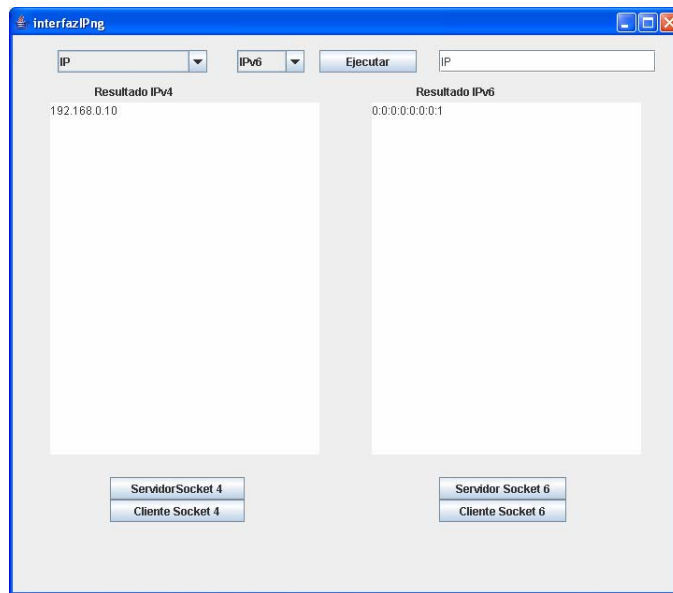


Figura 6: Interfaz de pruebas.

La figura 6 muestra el funcionamiento de una de las opciones de la interfaz que se desarrolló para las pruebas de compatibilidad de Windows XP para IPv6 e IPv4 simultáneamente; como se puede observar, se puede obtener el “IP” local de una maquina ya sea en su versión IPv4 o en la versión IPv6.