

Proyecto de Grado 2008
Anexo III
Aplicación Web - IP4JVM

Autores:

Leandro Scasso

Marcos Techera

Tutor:

Ariel Sabiguero

Tribunal:

Andrés Aguirre

Eduardo Grampín

Carlos Martínez

Tabla de contenidos

1.INTRODUCCIÓN.....	3
1.1.OBJETIVOS.....	3
1.2.ORGANIZACIÓN DE ESTE DOCUMENTO.....	3
2.CONFIGURACIÓN DEL TOMCAT.....	4
3.TESTING Y CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO.....	6
3.1.LISTAR INTERFACES E IPs.....	6
3.2.AGREGAR INTERFACES.....	6
3.3.DESHABILITAR UNA INTERFAZ.....	7
3.4.AGREGAR IP.....	7
3.5.QUITAR IP.....	8
3.6.LISTAR RUTAS.....	9
3.7.ALTA DE UNA RUTA.....	9
3.8.BAJA DE UNA RUTA.....	10
3.9.NEIGHBOR CACHE.....	11
3.10.PING.....	12
3.11.HABILITACIÓN/DESHABILITACIÓN DE DHCPv6.....	13
3.12.REALIZAR DHCPv6.....	13
3.13.HABILITACIÓN/DESHABILITACIÓN DE RUTEO.....	14
3.14.PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN.....	14
3.15.MULTI-IDIOMA.....	15
4.SIN SOPORTE IPV6.....	16
5.ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	18

1.Introducción

En este capítulo se presentan los objetivos buscados en esta etapa del proyecto. También se realiza una descripción de la organización de este documento. En esta etapa se busca poder realizar configuraciones del proyecto desde una aplicación web mientras el mismo se encuentra iniciado, que es de vital importancia para realizar los tests presentados en el **Anexo IV – Testing en IP4JVM**.

1.1.Objetivos

Dentro de los objetivos iniciales del proyecto se encuentra el de poder configurar y testear el mismo desde una aplicación web. Al comenzar esta etapa del proyecto también se decidió que con esta aplicación se iba a probar si el proyecto funcionaba sin que el sistema operativo diera soporte para IPv6.

En definitiva los objetivos planteados en esta etapa son los siguientes:

- Poder realizar testing de las funcionalidades del proyecto desde una aplicación web.
- Poder configurar el proyecto desde una aplicación web.

1.2.Organización de este documento

El presente documento se encuentra organizado en capítulos, cada uno de los cuales presenta un aspecto funcional de esta etapa del proyecto.

Capítulo 1, Introducción: en la introducción se define los términos generales del problema a tratar en el presente documento, los objetivos que se desean alcanzar y se describe la organización del documento.

Capítulo 2, Configuración de Tomcat: en este capítulo se presentan los distintos pasos a seguir para poder configurar el servidor web Tomcat de forma que este funcione con el proyecto IP4JVM.

Capítulo 3, Testing y configuración del proyecto: en este capítulo se mencionan las tareas que se pueden realizar desde la aplicación web y como es que estas se pueden llevar a cabo.

Capítulo 4, Sin soporte IPv6: en este capítulo se presentan los resultados obtenidos y las configuraciones necesarias para utilizar un servidor web sobre IP4JVM en un sistema operativo sin soporte IPv6.

2. Configuración del Tomcat

En este capítulo se presentan los pasos a seguir para poder configurar el Tomcat de forma que este funcione con el proyecto IP4JVM.

Como paso esencial es obtener una distribución del Tomcat para el sistema operativo en el cual se desea hacer correr al mismo. La versión del Tomcat debe de ser 6.X o mayor ya que las versiones anteriores tienen problemas con el manejo de direcciones IPv6.

Luego de seguir las instrucciones de instalación que se proveen en la distribución se deben de realizar los siguientes pasos:

1. Copiar los archivos libnetmanagerread y libnetmanagerwrite (dll o so dependiendo del sistema operativo) a la carpeta del sistema operativo en donde se correrá el Tomcat. Estos archivos son las bibliotecas utilizadas para realizar la comunicación mediante JNI[JNI] con el Pcap[PCAP]. Los archivos se encuentran dentro de la carpeta lib del repositorio del proyecto.

2. Setear las siguientes variables de entorno

- export JAVA_HOME={directorio instalación openjdk}/openjdk/control/build/linux-i586/j2sdk-image
- export PATH=\${JAVA_HOME}/bin:\$PATH
- export JRE_HOME=\${JAVA_HOME}/jre
- export JAVA_OPTS="-Djava.net.preferIPv6Addresses=true -Djava.net.preferIPv4Addresses=false -Djava.library.path={directorio en donde se haya colocado el libnetmanagerread y libnetmanagerwrite} -Dip4jvm.config={directorio del tomcat}/bin/ip4jvm.config -Dimpl.prefix=IP4JVM"

3. Cambiar el archivo server.xml en los siguientes puntos:

- Poner en connector correspondiente al protocolo HTTP/1.1 como dirección la dirección IP que se configuro en el archivo ip4jvm.config.

```
<Connector address="2001::1" port="8080" protocol="HTTP/1.1"
    connectionTimeout="20000"
    redirectPort="8443" />
```

Ilustración 1: server.xml Connector HTTP

- Poner la misma dirección en el connector correspondiente al protocolo AJP/1.3

```
<Connector address="2001::1" port="8009" protocol="AJP/1.3"  
    redirectPort="8443" />
```

Ilustración 2: server.xml Connector AJP

4. Correr el Tomcat

Cuando se termina el proceso se debe de terminar algunos procesos de forma manual ya que quedan algunos servicios colgados. Si bien se intentó determinar los motivos de esto aún no se ha logrado.

3. Testing y configuración del proyecto

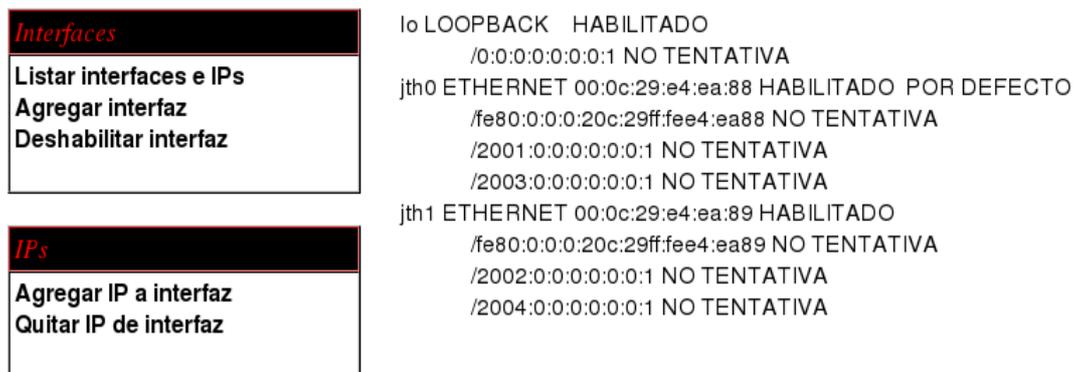
En este capítulo se presentan las opciones que están disponibles desde el entorno web.

Cada una de las funcionalidades tiene una interfaz la cual se forma a partir de una página jsp (una por cada una de las funcionalidades) la cual incluye un cabezal que arma el menú y el cabezal, y otra que arma el pie de página.

Todas las páginas jsp que necesitan enviar información al proyecto IP4JVM lo hacen realizando un post sobre un servlet el cual interpreta los datos y realiza las operaciones necesarias sobre el stack mapeado de forma nativa por la máquina virtual.

3.1. Listar Interfaces e IPs

Esta funcionalidad permite ver las interfaces configuradas en el proyecto así como las IPs que cada una de estas tiene asociada. Un ejemplo de esta funcionalidad se puede ver en la siguiente ilustración.



The screenshot shows a web application interface with two main menu sections. The 'Interfaces' section contains three options: 'Listar interfaces e IPs', 'Agregar interfaz', and 'Deshabilitar interfaz'. The 'IPs' section contains two options: 'Agregar IP a interfaz' and 'Quitar IP de interfaz'. To the right of the interface is a terminal window displaying network configuration details for two interfaces, jth0 and jth1.

```
lo LOOPBACK HABILITADO
 /0:0:0:0:0:0:1 NO TENTATIVA
jth0 ETHERNET 00:0c:29:e4:ea:88 HABILITADO POR DEFECTO
 /fe80:0:0:0:20c:29ff:fee4:ea88 NO TENTATIVA
 /2001:0:0:0:0:0:1 NO TENTATIVA
 /2003:0:0:0:0:0:1 NO TENTATIVA
jth1 ETHERNET 00:0c:29:e4:ea:89 HABILITADO
 /fe80:0:0:0:20c:29ff:fee4:ea89 NO TENTATIVA
 /2002:0:0:0:0:0:1 NO TENTATIVA
 /2004:0:0:0:0:0:1 NO TENTATIVA
```

Ilustración 3: Listado de IPs e Interfaces

3.2. Agregar Interfaces

Esta funcionalidad permite agregar una interfaz al sistema ya sea una interfaz local, Ethernet o para un túnel.

Un ejemplo de como agregar una interfaz se puede ver en la siguiente ilustración:

Interfaces
Listar interfaces e IPs
Agregar interfaz
Deshabilitar interfaz

IPs
Agregar IP a interfaz
Quitar IP de interfaz

Nombre de interfaz

Tipo de interfaz

Interfaz por defecto

Eth

MAC : : : : :

Agregar interfaz

Ilustración 4: Alta de una interfaz

3.3. Deshabilitar una interfaz

Esta funcionalidad permite deshabilitar una interfaz de las que se encuentran configuradas en el proyecto, se debe de tener especial cuidado ya que no se controla que interfaz se esta deshabilitando con lo cual se puede llegar a deshabilitar la interfaz por la cual se esta accediendo al servidor web. En la siguiente ilustración se puede ver la pantalla que permite realizar la deshabilitación.

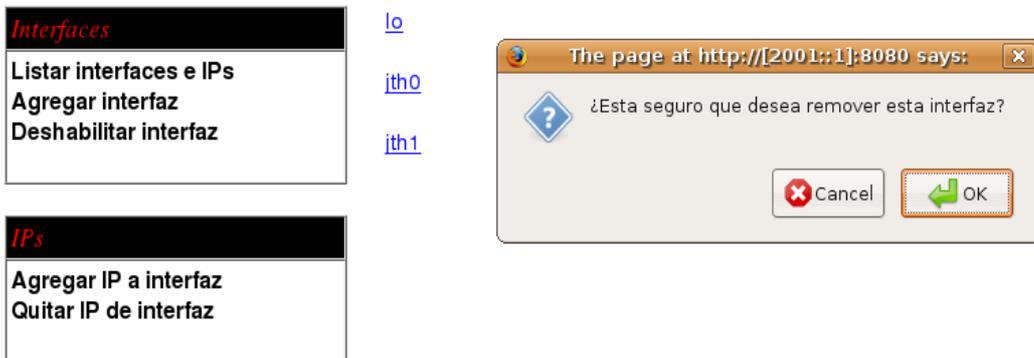


Ilustración 5: Deshabilitar Interfaz

3.4. Agregar IP

Esta funcionalidad permite agregar una dirección IP a alguna de las interfaces configuradas en el proyecto. La IP solo será agregada si la misma pasa el control de duplicación de direcciones. En la siguiente ilustración se puede ver la pantalla a partir de la cual se puede realizar la configuración de las direcciones IP.

The screenshot shows a web application interface with two main panels on the left and a form on the right. The top panel is titled "Interfaces" and contains three menu items: "Listar interfaces e IPs", "Agregar interfaz", and "Deshabilitar interfaz". The bottom panel is titled "IPs" and contains two menu items: "Agregar IP a interfaz" and "Quitar IP de interfaz". The form on the right has three fields: "Nombre de interfaz" with a dropdown menu showing "jth0", "IP a agregar" with an empty text input field, and "Es tentativa" with a dropdown menu showing "No". Below these fields is a button labeled "Agregar IP a interfaz".

Ilustración 6: Agregar IP

3.5. Quitar IP

Esta funcionalidad permite eliminar una dirección IP que se encuentra asociada a una interfaz. Hay que tener especial cuidado a la hora de realizar la eliminación de una IP ya que, al igual que la interfaz de red, no se controla si la misma es la que permite la comunicación con el servidor web. En la siguiente ilustración se puede apreciar la interfaz que permite realizar el borrado de la dirección IP.

The screenshot shows a web application interface similar to the previous one. The top panel is titled "Interfaces" and contains three menu items: "List interfaces and IPs", "Add interface", and "Disable interface". The bottom panel is titled "IPs" and contains two menu items: "Add IP to interface" and "Remove IP from interface". The form on the right has three fields: "Name of interface" with a dropdown menu showing "jth0", "IP address to remove" with an empty text input field, and a button labeled "Remove IP from interface".

Ilustración 7: Eliminación de una IP

3.6. Listar Rutas

Esta funcionalidad permite ver las rutas que se encuentran configuradas en el proyecto, las mismas se configuran de forma automática al realizar comunicaciones con otros nodos pero también pueden ser agregadas de forma manual. En la siguiente imagen se puede apreciar un ejemplo de como es desplegada esta información.

Interfaces	jth	Destination	Gateway	LinkMTU
List interfaces and IPs Add interface Disable interface	DESTINATION CACHE			
ROUTING TABLE				
IPs Add IP to interface Remove IP from interface	PREFIX LIST			
	lo	/0:0:0:0:0:0:1/128	*	
	jth0	/ff00:0:0:0:0:0:0/8	*	
	jth0	/2001:0:0:0:0:0:1/128	*	
	jth0	/2003:0:0:0:0:0:1/128	*	
	jth0	/fe80:0:0:0:0:0:0/64	*	
	jth1	/ff00:0:0:0:0:0:0/8	*	
	jth1	/2004:0:0:0:0:0:1/128	*	
	jth1	/2002:0:0:0:0:0:1/128	*	
	jth1	/fe80:0:0:0:0:0:0/64	*	
Routes and Cache List routes Add route Remove route Neighbor Cache	DEFAULT ROUTERS			

Ilustración 8: Rutas configuradas en el proyecto IP4JVM

3.7. Alta de una Ruta

Como se mencionó en el punto anterior las rutas pueden ser dadas de alta de forma manual, para eso se cuenta con esta funcionalidad. En la siguiente ilustración se presenta la interfaz que permite realizar esta tarea.

Interfaces List interfaces and IPs Add interface Disable interface	Name of interface	<input type="text" value="jth0"/>
	Destination	<input type="text"/>
	Prefix length	<input type="text"/>
	Next hop	<input type="text"/>
		<input type="button" value="Add route"/>
IPs Add IP to interface Remove IP from interface		
Routes and Cache List routes Add route Remove route Neighbor Cache		

Ilustración 9: Alta de una Ruta

3.8. Baja de una Ruta

Las rutas no sólo se pueden dar de alta si no que también se pueden eliminar. Al igual que en la eliminación de interfaz o de dirección IP, se debe tener en cuenta que la ruta no sea utilizada para la comunicación con el servidor web. Para esto existe una interfaz que puede ser apreciada en la siguiente ilustración.

The screenshot displays the configuration interface of the IP4JVM web application. It is organized into three main sections on the left, each with a menu of actions:

- Interfaces:** Listar interfaces e IPs, Agregar interfaz, Deshabilitar interfaz.
- IPs:** Agregar IP a interfaz, Quitar IP de interfaz.
- Routes and Cache:** Listar rutas, Agregar ruta, Quitar ruta, Neighbor Cache.

On the right side, there are configuration fields for a selected route:

- Nombre de interfaz:** A dropdown menu currently showing 'eth0'.
- Destino:** An empty text input field.
- Largo de prefijo:** An empty text input field.
- Gateway:** An empty text input field.
- Quitar ruta:** A button to remove the current route configuration.

Ilustración 10: Baja de una ruta

3.9. Neighbor Cache

Esta funcionalidad permite ver el contenido del cache de vecinos. En la siguiente ilustración se presenta un ejemplo de como se despliega esta información.

The screenshot shows the application's main menu on the left, divided into three sections: **Interfaces** (Listar interfaces e IPs, Agregar interfaz, Deshabilitar interfaz), **IPs** (Agregar IP a interfaz, Quitar IP de interfaz), and **Routes and Cache** (Listar rutas, Agregar ruta, Quitar ruta, Neighbor Cache). On the right, a cache entry is displayed between two dashed lines: `jth0 /2001:0:0:0:0:0:2 REACHABLE 00:0c:29:cb:f0:f5`.

Ilustración 11: Ejemplo de cache

3.10.Ping

Esta funcionalidad permite realizar ping a una dirección IP, en las siguientes ilustraciones se puede apreciar la interfaz que permite ingresar la información sobre la dirección IP a la cual se desea realizar el ping y como es desplegada la información del mismo.

The screenshot shows the application's main menu on the left, with the **Interfaces** and **IPs** sections visible. On the right, the Ping configuration form is shown with the following fields: 'Direccion destino a hacer' with the value '2001::2', 'ping' (checkbox), 'Interfaz' with a dropdown menu showing 'jth0', and 'Cantidad de pings' with the value '3'. An 'Aceptar' button is located below the form.

Ilustración 12: Ingreso de datos de Ping

```
jth0-/2001:0:0:0:0:0:1
Ping 0\time: 4
Ping 1\time: 0
Ping 2\time: 0
Reply from /2001:0:0:0:0:0:2
Reply from /2001:0:0:0:0:0:2
Reply from /2001:0:0:0:0:0:2
```

Ilustración 13: Respuestas al ping

3.11.Habilitación/Deshabilitación de DHCPv6

Esta funcionalidad permite indicar si el proyecto cuenta con soporte para realizar DHCPv6, en caso de deshabilitar el mismo entonces por más que los Router Advertisement indiquen que se debe de obtener información de configuración de un servidor DHCPv6 esto no sera realizado. En las siguiente ilustración se puede apreciar la interfaz que permite realizar la mencionada configuración.

Desea habilitar DHCP (si/no)?

Ilustración 14: Habilitando/Deshabilitando DHCPv6

3.12.Realizar DHCPv6

Esta funcionalidad permite realizar una configuración DHCP de una interfaz por más que no exista un Router Advertisement indicando esto. Esta funcionalidad

fue muy utilizada en los tests realizados con el proyecto TAHI. En la siguiente ilustración se puede apreciar la interfaz que permite realizar esta tarea.

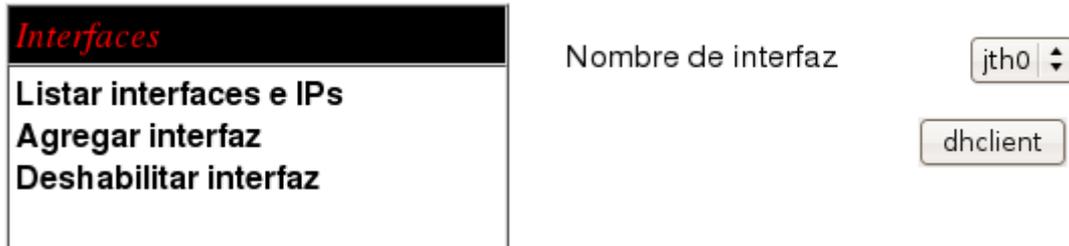


Ilustración 15: Realizando DHCPv6

3.13. *Habilitación/Deshabilitación de Ruteo*

Esta funcionalidad permite indicar si un nodo del proyecto tiene o no la funcionalidad de routing. En la siguiente ilustración se puede apreciar la interfaz que permite realizar esta configuración.



Ilustración 16: Configurando Routing

3.14. *Protocolo de comunicación*

Esta funcionalidad es la que permite indicar si el NAT66 va a estar disponible o no. Se pueden seleccionar los protocolos IPv6 (no hay NAT) o bien alguno de los dos protocolos de NAT66 descritos en el Anexo II (Two Way Algorithmic Protocol y Topology Hiding Option Protocol)

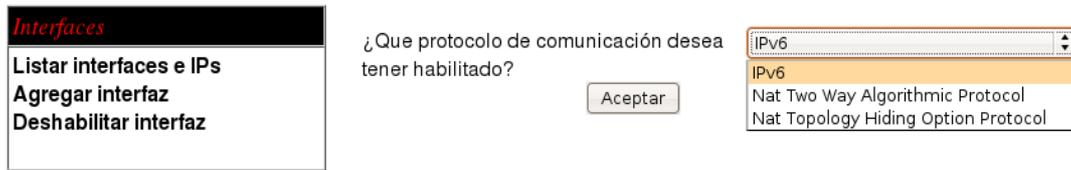


Ilustración 17: Configurando protocolo de comunicación

3.15. Multi-Idioma

Cabe destacar que el sistema es multi-idioma, como se puede apreciar en la ilustración 9 que está en inglés y en el resto de las ilustraciones que están en español, para cambiar de un idioma a otro se debe seleccionar la bandera del país del idioma que se desea visualizar, en la ilustración 18 se pueden apreciar las banderas de los países que se disponen actualmente.



Ilustración 18: Multi-idioma

Por el momento sólo se encuentra disponible para inglés y español, pero es fácilmente extensible a otros idiomas agregando el property correspondiente al idioma deseado.

4.Sin soporte IPv6

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos al utilizar el Tomcat sobre el proyecto IP4JVM en un sistema operativo sin soporte IPv6.

En el estado actual el proyecto IP4JVM no soporta direcciones IPv4 con lo cual cualquier petición que le llegue al mismo con una dirección de este estilo provocara un falla en el sistema. Esta mención se hace debido a que al iniciar el servicio del Tomcat este intenta levantar en el puerto 8005 un servicio que permite dar de baja al servicio del Tomcat mediante la palabra SHUTDOWN (esto con la configuración por defecto). Este servicio se inicia para el localhost con lo cual el Tomcat realiza una llamada a la operacional `getHostByName` con el parámetro `localhost` lo cual deriva en una invocación al sistema operativo por medio de JNI para saber si el mismo tiene o no soporte para IPv6. Al devolver que no se tiene soporte la operación devuelve la IP `127.0.0.1` lo cual se traduce en una falla en el proyecto IP4JVM.

La mencionada falla no hace que el servicio caiga si no que simplemente no se inicia el servicio en el puerto 8005. Con lo cual el Tomcat puede responder cualquier petición HTTP que le sea realizada.

Debido a este error se decidió probar con la aplicación de consola que había sido construida por los grupos de trabajo anteriores y que nunca había sido probada en un sistema operativo sin soporte IPv6 (o al menos no se encontró registro de esto). El resultado fue que la aplicación funciono sin ningún tipo de problemas.

Como Java no tiene un soporte nativo de redes, si no que hace uso del que provee el sistema operativo no es raro que una aplicación que use de forma exhaustiva los protocolos de comunicación, como es el caso del Tomcat, fallara en algún lugar al momento de remover el soporte nativo de IPv6. Si bien se podía considerar como terminado el trabajo de ver si era posible utilizar el Tomcat sin soporte IPv6 en el sistema operativo, se decidió continuar la búsqueda para solucionar este problema. Finalmente para que el servidor web anduviera sin soporte nativo de IPv6 se debieron realizar los siguiente cambios en el código Java de la JVM.

- Se modificó la inner Class `InetAddressImplFactory` que se encuentra dentro de la clase `InetAddress` de forma que la función que consultaba por medio de JNI si el sistema operativo tenía soporte IPv6, devolviera siempre verdadero, a pesar que no sea soportada.

- Se modificó la operación `getAddressFromNameService` de la clase `InetAddress` colocando un control que indica que si el lookup del host devuelve null y el parámetro pasado para buscarlo es `localhost` entonces se pide a la clase `Inet6AddressImpl` el `loopbackAddress (::1)`. Esta modificación es necesaria ya que

al realizarse el cambio descrito en el punto 1 y tener deshabilitado el soporte IPv6 del sistema operativo al querer obtener la dirección desde el nombre del servicio esta no es encontrada en el archivo hosts del sistema operativo.

En resumen se puede concluir que el proyecto puede funcionar correctamente sin ningún tipo de soporte de IPv6 por parte del sistema operativo, solo se debe de tener cuidado en que las aplicaciones ya construidas no hagan uso de dicho soporte.

5. Índice de ilustraciones

Ilustración 1: server.xml Connector HTTP.....	4
Ilustración 2: server.xml Connector AJP.....	5
Ilustración 3: Listado de IPs e Interfaces.....	6
Ilustración 4: Alta de una interfaz.....	7
Ilustración 5: Deshabilitar Interfaz.....	7
Ilustración 6: Agregar IP.....	8
Ilustración 7: Eliminación de una IP.....	8
Ilustración 8: Rutas configuradas en el proyecto IP4JVM.....	9
Ilustración 9: Alta de una Ruta.....	10
Ilustración 10: Baja de una ruta.....	11
Ilustración 11: Ejemplo de cache.....	12
Ilustración 12: Ingreso de datos de Ping.....	12
Ilustración 13: Respuestas al ping.....	13
Ilustración 14: Habilitando/Deshabilitando DHCPv6.....	13
Ilustración 15: Realizando DHCPv6.....	14
Ilustración 16: Configurando Routing.....	14
Ilustración 17: Configurando protocolo de comunicación.....	15
Ilustración 18: Multi-idioma.....	15