

**MARTA** GONZÁLEZ ARNAIZ

---

# SUBNETTING, ROUTING OSPF

1º ASIR

PLANIFICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE  
REDES

3º EVALUACIÓN

FECHA: 15/05/2020

*tabla de contenido*

1. Diseño del esquema de direccionamiento.....	4
ESQUEMA DE DIRECCIONAMIENTO.....	4
TABLA DE DIRECCIONAMIENTO.....	4
2. Realización del esquema de red .....	5
3. Configuración de dos router Mikrotik.....	5
INSTALACIÓN Y CONFIGURACION DE LOS ROUTERS.....	5
CONFIGURACIÓN DE LOS HOSTS .....	18
CONFIGURACIÓN DE LAS INTERFACES Y DEL PROTOCOLO OSPF .....	21
ROUTER 1 .....	21
ROUTER 2.....	28
4. Comprobación a nivel de red.....	34
ROUTER 1.....	34
HOST 1.....	35
ROUTER 2.....	36
HOST 2.....	37
5. Analisis de un paquete ospf.....	38
6. Problemas durante el desarrollo .....	39

*tabla de ilustraciones*

Ilustración 1 Esquema de red.....	5
Ilustración 2 Descarga de la ISO .....	5
Ilustración 3 Creación de la máquina virtual.....	5
Ilustración 4 Configuración de la máquina virtual.....	6
Ilustración 5 Configuración de la máquina virtual.....	6
Ilustración 6 Configuración de la máquina virtual.....	7
Ilustración 7 Configuración de la máquina virtual.....	7
Ilustración 8 Configuración de la máquina virtual.....	8
Ilustración 9 Configuración de la máquina virtual.....	8
Ilustración 10 Configuración de la máquina virtual.....	9
Ilustración 11 Configuración de red.....	9
Ilustración 12 Configuración de red.....	10
Ilustración 13 Configuración .....	10
Ilustración 14 Configuración de red .....	11
Ilustración 15 Configuración de red.....	11
Ilustración 16 Inicio de la maquina.....	12
Ilustración 17 Selección de disco .....	12
Ilustración 18 Selección de disco .....	13
Ilustración 19 Selección de disco .....	13
Ilustración 20 Selección de disco .....	14
Ilustración 21 Selección de disco .....	14
Ilustración 22 Instalación del sistema operativo .....	15
Ilustración 23 Instalación de sistema operativo .....	15
Ilustración 24 Desmontaje de la ISO.....	16
Ilustración 25 Desmontaje de la ISO.....	16
Ilustración 26 Inicio del router.....	17
Ilustración 27 Configuración de IP .....	18
Ilustración 28 Configuración de IP.....	18
Ilustración 29 Configuración de IP.....	19
Ilustración 30 Configuración de IP.....	19
Ilustración 31 Configuración de IP.....	20
Ilustración 32 Configuración de IP.....	20
Ilustración 33 Página principal de WinBox .....	21
Ilustración 34 Configuración de IPs a las interfaces.....	21
Ilustración 35 Configuración de IPs a las interfaces.....	22
Ilustración 36 Configuración de IPs a las interfaces.....	22
Ilustración 37 Configuración de IPs a las interfaces.....	23
Ilustración 38 Configuración de IPs a las interfaces.....	23
Ilustración 39 OSPF.....	24
Ilustración 40 Inserción de las redes .....	24
Ilustración 41 Inserción de las redes.....	25
Ilustración 42 Inserción de las redes.....	25
Ilustración 43 Redes.....	25
Ilustración 44 Interfaces .....	26
Ilustración 45 Instancias .....	26
Ilustración 46 Áreas.....	27
Ilustración 47 Routers vecinos.....	27

Ilustración 48 Rutas.....	27
Ilustración 49 Página principal WinBox.....	28
Ilustración 50 Configuración de IPs.....	28
Ilustración 51 Configuración de interfaces.....	29
Ilustración 52 Configuración de interfaces.....	29
Ilustración 53 Configuración de interfaces.....	29
Ilustración 54 Configuración de interfaces.....	30
Ilustración 55 OSPF.....	30
Ilustración 56 Inserción de redes .....	31
Ilustración 57 Inserción de redes .....	31
Ilustración 58 Inserción de redes .....	31
Ilustración 59 Redes.....	32
Ilustración 60 Interfaces .....	32
Ilustración 61 Instancias .....	32
Ilustración 62 Áreas.....	33
Ilustración 63 Routers vecinos.....	33
Ilustración 64 Rutas.....	34
Ilustración 65 Router 1 .....	34
Ilustración 66 Host 1.....	35
Ilustración 67 Host 1.....	35
Ilustración 68 Router 2 .....	36
Ilustración 69 Host 2.....	37
Ilustración 70 Host 2.....	37
Ilustración 71 Análisis de paquete OSPF.....	38
Ilustración 72 Análisis de paquete OSPF .....	38
Ilustración 73 Análisis de paquete OSPF.....	38
Ilustración 74 Análisis de paquete OSPF.....	39

# 1. DISEÑO DEL ESQUEMA DE DIRECCIONAMIENTO

Partimos de la dirección de red 157.88.1.0 de la cual las subredes que creemos el ultimo octeto solo puede tomar valores desde 0 hasta 67. Además, tenemos los siguientes requisitos a cumplimentar:

- Cada subred solo puede poseer un máximo de 30 hosts
- 2 routers MikroTik
- Aprovechamiento optimo del espacio de direccionamiento, por lo cual escogeremos VLSM como tipo de creación de las subredes

## ESQUEMA DE DIRECCIONAMIENTO

RED 1: 30 hosts  $> 2^5 - 2 = 32 - 2 = 30$

$100 \times 30 / 30 = 100\%$  direcciones aprovechadas

$255.255.11111111.11111000 = 128 + 64 + 32 = 224$

Máscara de subred: 255.255.255.224 o /27

Constante o saltos:  $256 - 224 = 32$

RED 2: 30 hosts  $> 2^5 - 2 = 32 - 2 = 30$

$100 \times 30 / 30 = 100\%$  direcciones aprovechadas

$255.255.11111111.11111000 = 128 + 64 + 32 = 224$

Máscara de subred: 255.255.255.224 o /27

Constante o saltos:  $256 - 224 = 32$

RED 3: 2 hosts  $> 2^2 - 2 = 4 - 2 = 2$

$100 \times 2 / 2 = 100\%$  direcciones aprovechadas

$255.255.11111111.11000000 = 128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4 = 252$

Máscara de subred: 255.255.255.252 o /30

Constante o saltos:  $256 - 252 = 4$

## TABLA DE DIRECCIONAMIENTO

RED	DIRECCIÓN DE SUBRED	DIRECCIONES ASIGNABLES	DIRECCIÓN DE BROADCAST	MÁSCARA DE SUBRED
<b>RED 1</b>	157.88.1.0	157.88.1.1/157.88.1.30	157.88.1.31	255.255.255.224 o /27
<b>RED 2</b>	157.88.1.32	157.88.1.33/157.88.1.62	157.88.1.63	255.255.255.224 o /27
<b>RED 3</b>	157.88.1.64	157.88.1.65/157.88.1.66	157.88.1.67	255.255.255.252 o /30



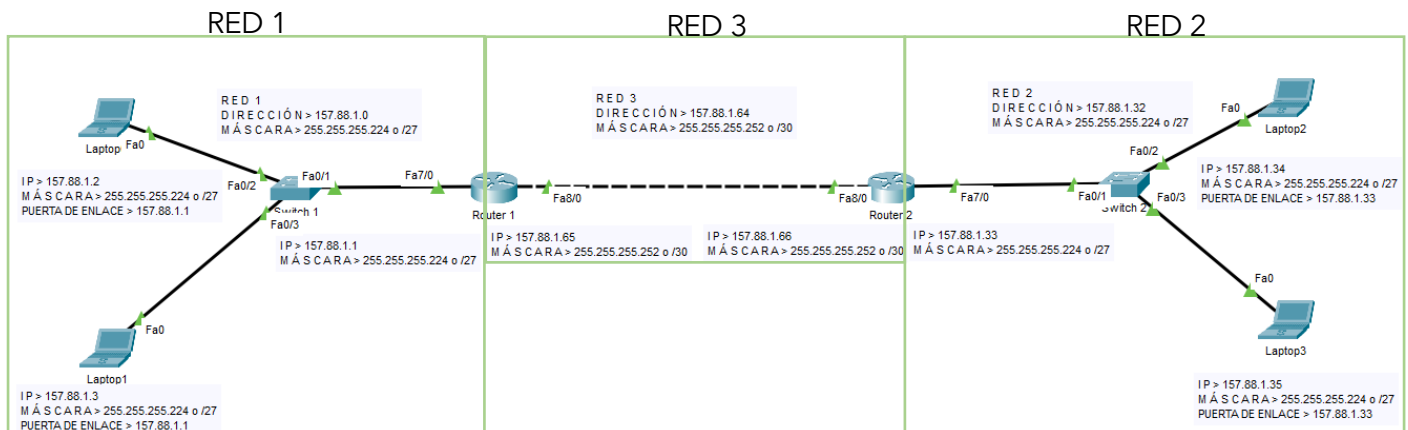


Ilustración 1 Esquema de red

### 3. CONFIGURACIÓN DE DOS ROUTER MIKROTIK

#### INSTALACIÓN Y CONFIGURACION DE LOS ROUTERS

Lo primero será conseguir la ISO del software de Mikrotik, nos dirigimos a la página oficial <https://mikrotik.com/download> y descargaremos el "CD Image" de X86. Seleccionaremos la versión 6.46.6.

Software	Downloads	Changelogs	Download archive	RouterOS	The Dude	Mobile app
X86	RB230, X86					
Main package						
Extra packages						
CD Image				-		
The Dude server				-		

Ilustración 2 Descarga de la ISO

Tras la descarga iniciamos el software de virtualización que prefiramos, en mi caso Oracle VM VirtualBox. Seleccionamos "Nueva"

¡Bienvenido a VirtualBox!

La parte izquierda de esta ventana contiene herramientas globales y una lista de todas las máquinas virtuales y grupos de máquinas virtuales en su computadora. Puede importar, añadir y crear nuevas MVs usando los botones correspondientes de la barra de herramientas. Puede abrir un «popup» del elemento seleccionado actualmente usando el botón de elemento correspondiente. Puede presionar la tecla **F1** para obtener ayuda instantánea o visitar [www.virtualbox.org](http://www.virtualbox.org) para más información y las últimas noticias.

Ilustración 3 Creación de la máquina virtual

Le asignamos un nombre a la máquina virtual, y seleccionamos en "Tipo" > "Linux", en "Versión" > "Other Linux (32-bit)" y "Next"

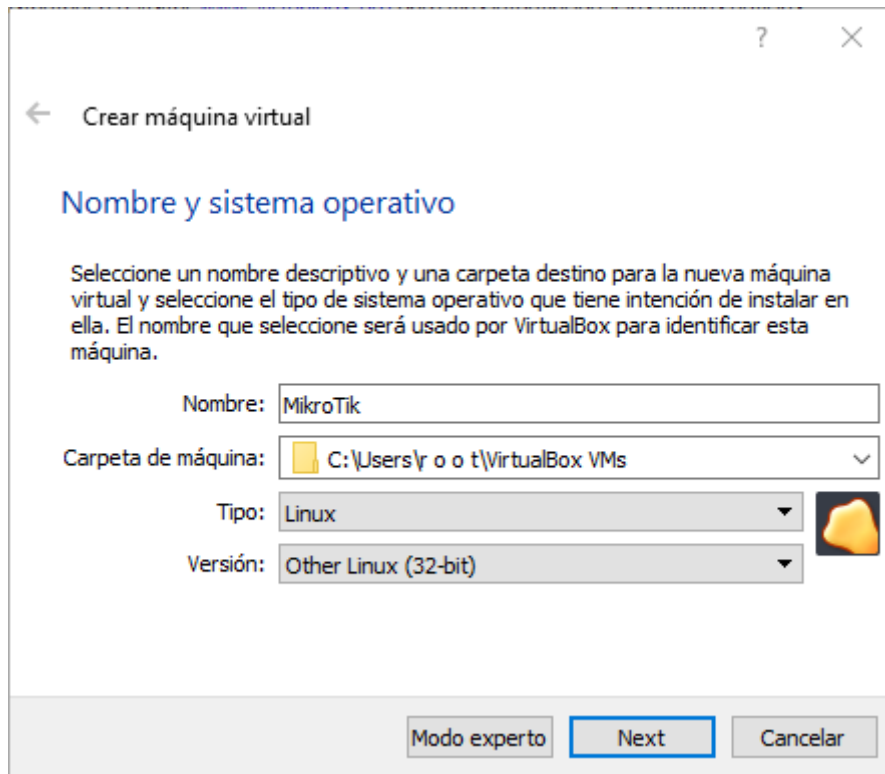


Ilustración 4 Configuración de la máquina virtual

Dejaremos la memoria que nos asigna por defecto y seleccionamos "Next"

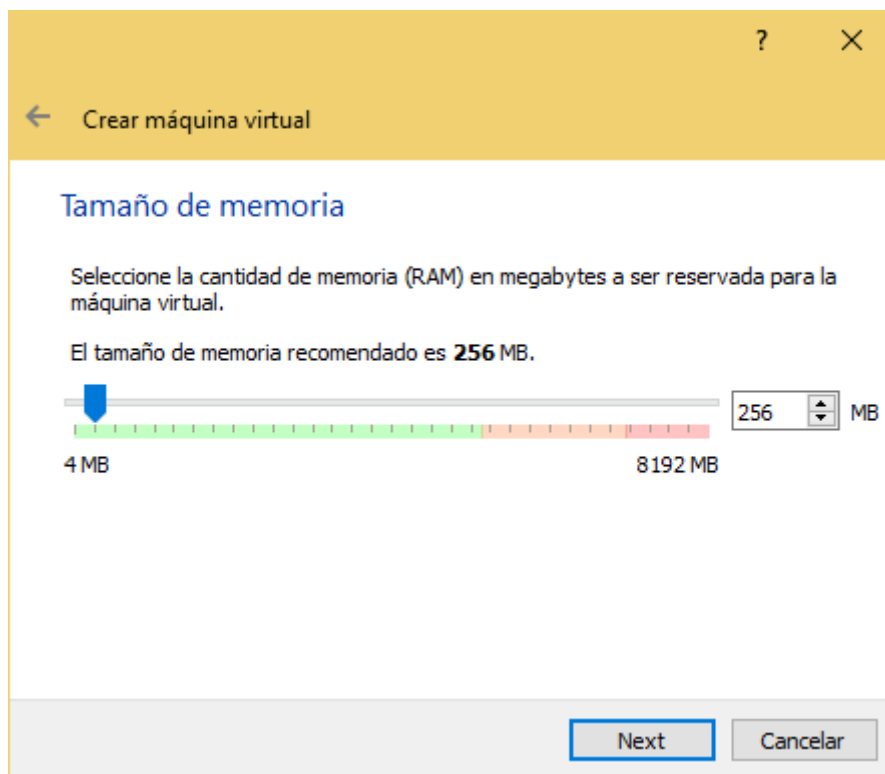
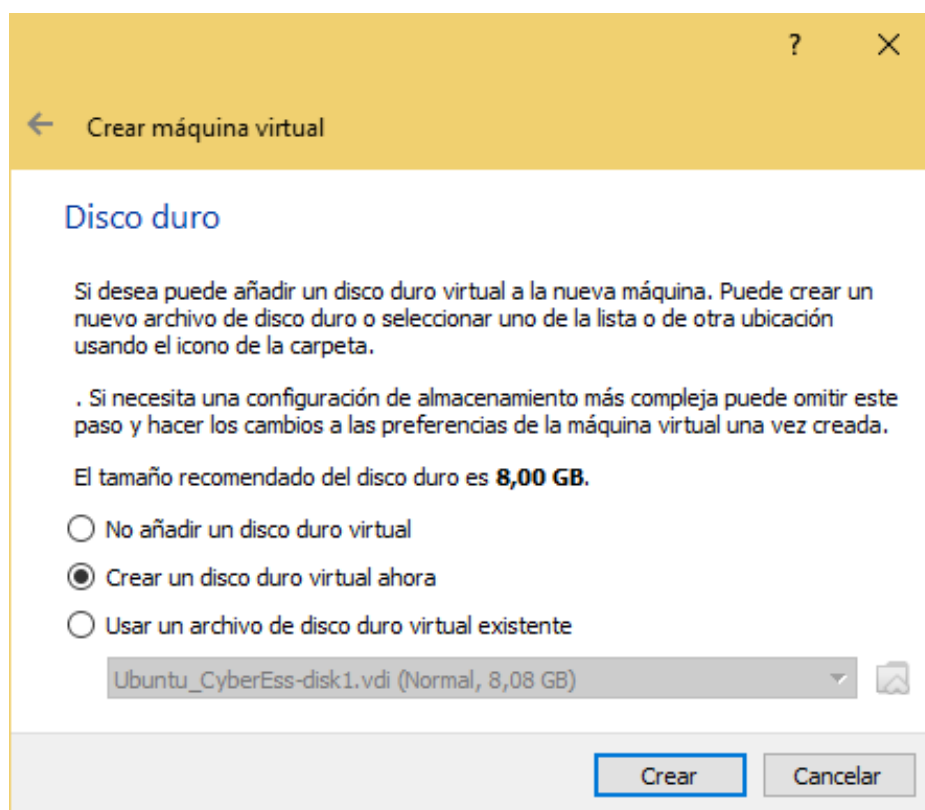
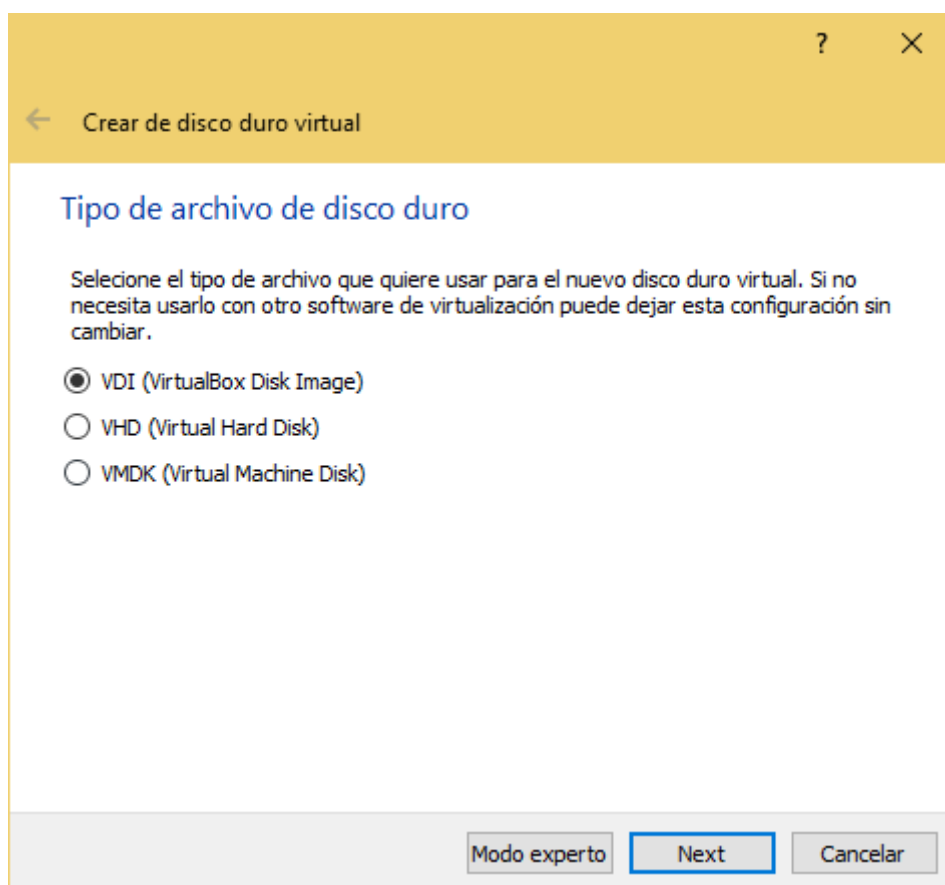


Ilustración 5 Configuración de la máquina virtual



*Ilustración 6 Configuración de la máquina virtual*

Elegimos como "Tipo de archivo de disco duro" "VDI (VirtualBox Disk Image)" y seleccionamos "Next"



*Ilustración 7 Configuración de la máquina virtual*



Seleccionamos la opción "Reservado dinámicamente" y "Next"

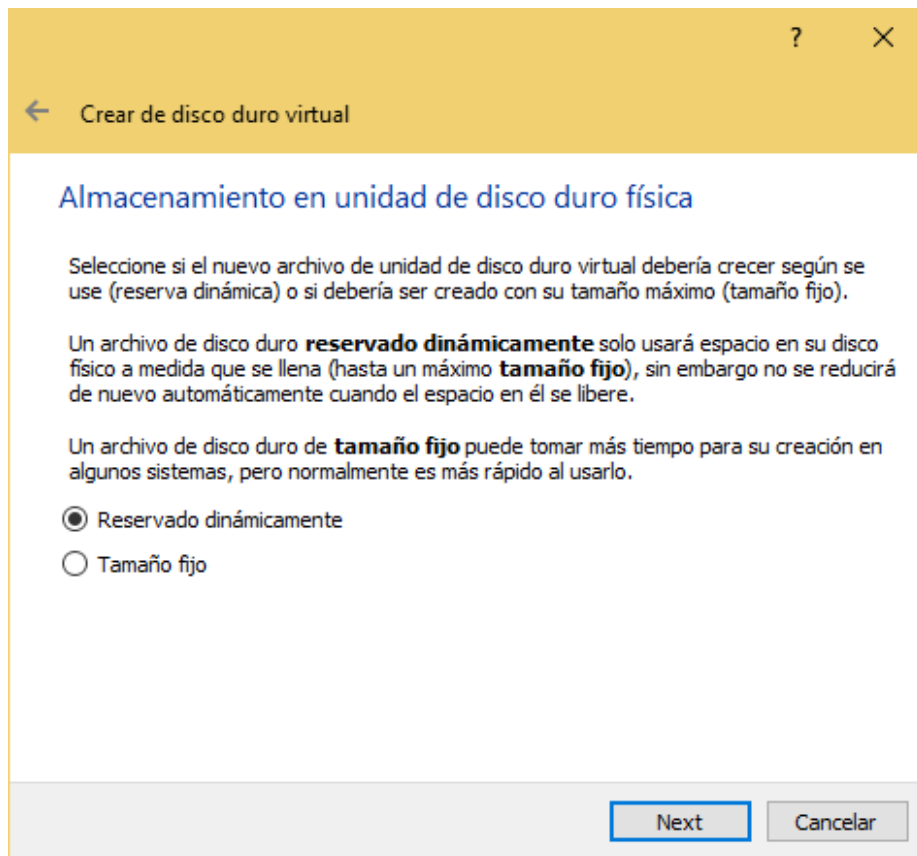


Ilustración 8 Configuración de la máquina virtual

Seleccionamos 2 GB como tamaño ya que nos será más que suficiente y "Crear"

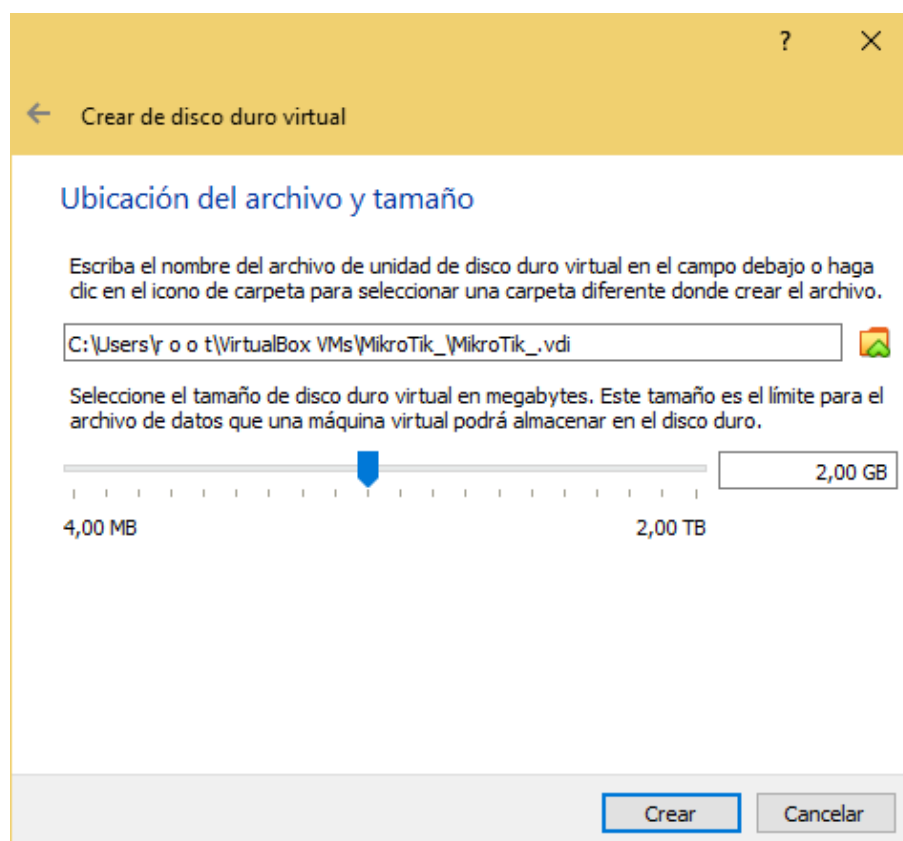


Ilustración 9 Configuración de la máquina virtual

Ahora procedemos a configurar el router, para ello seleccionamos “Configuración”

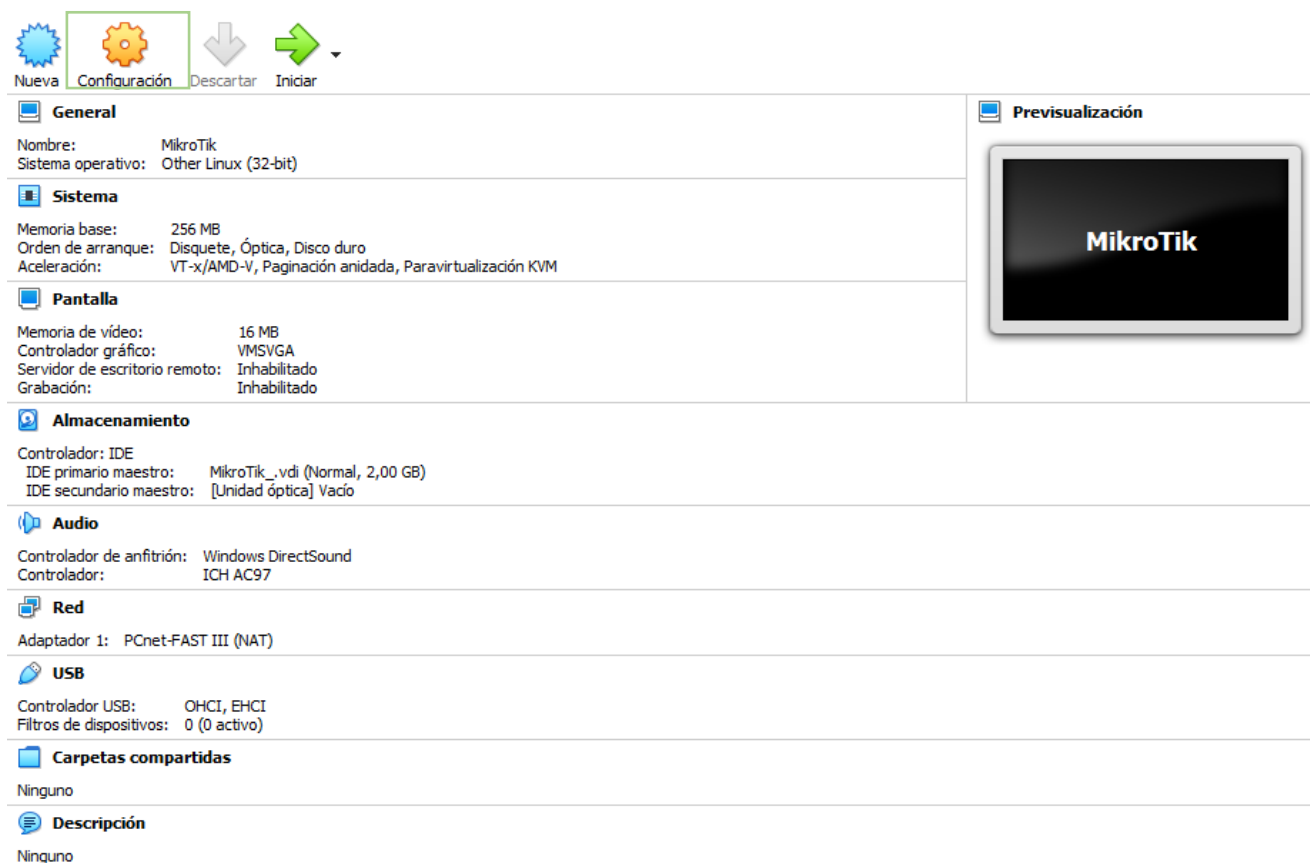


Ilustración 10 Configuración de la máquina virtual

Seleccionamos “Red” y para el primer adaptador seleccionamos “Red interna” y en “Modo promiscuo” elegimos “Permitir todo”

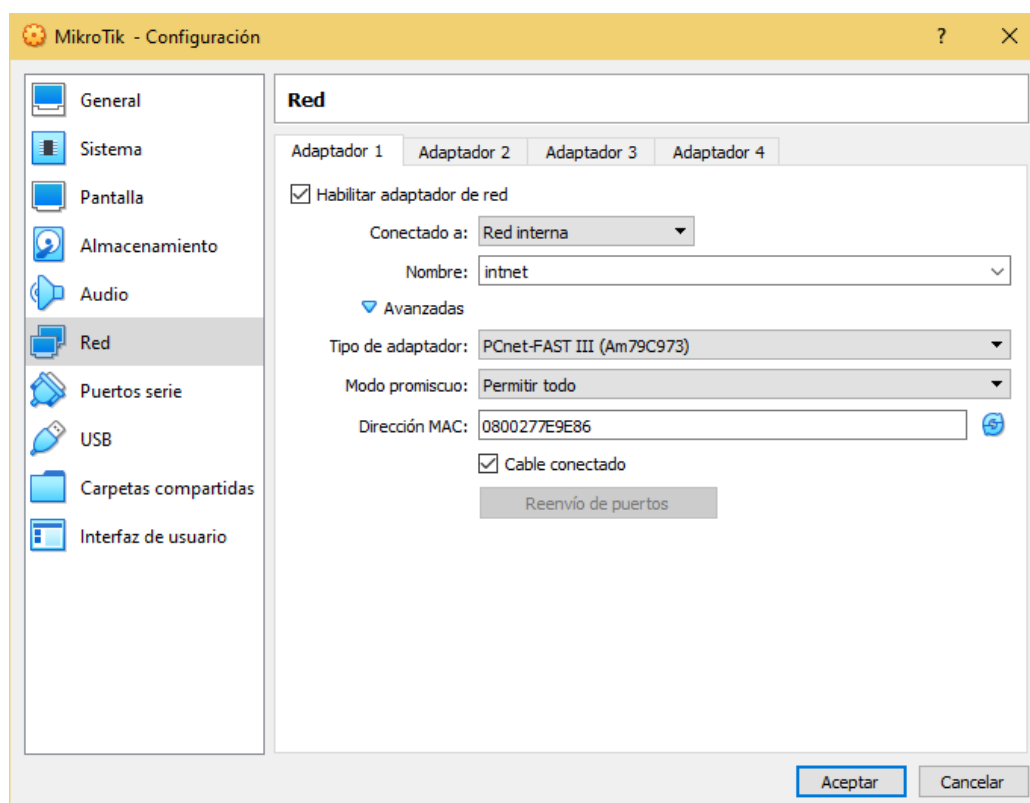


Ilustración 11 Configuración de red

Para el segundo seleccionamos "Red NAT", previamente he creado una red NAT que se llama "red 3" y seleccionamos en "Modo promiscuo">"Permitir todo". Para finalizar seleccionamos "Aceptar"

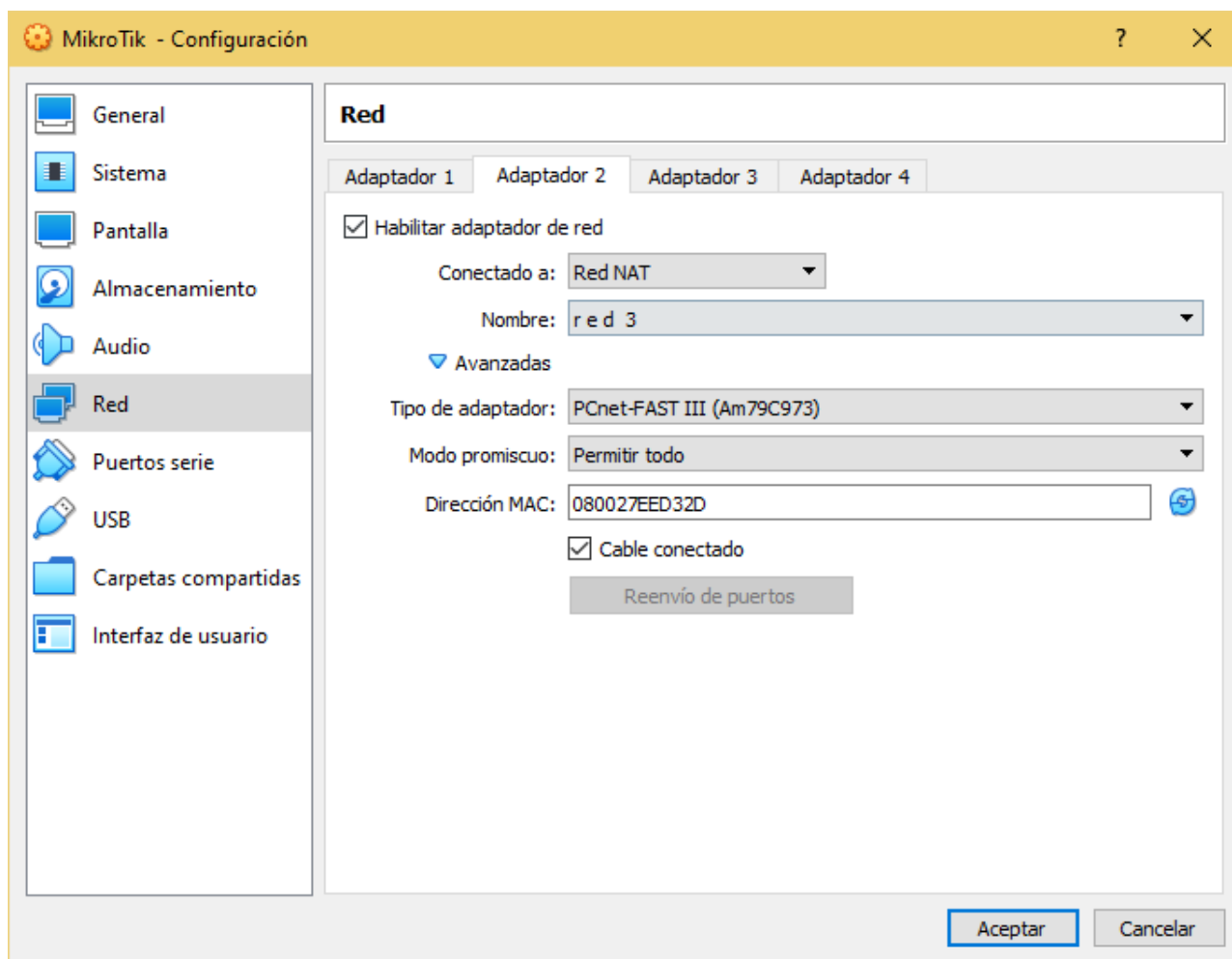


Ilustración 12 Configuración de red

Para el segundo router sería el mismo procedimiento. Seleccionamos "Configuración"

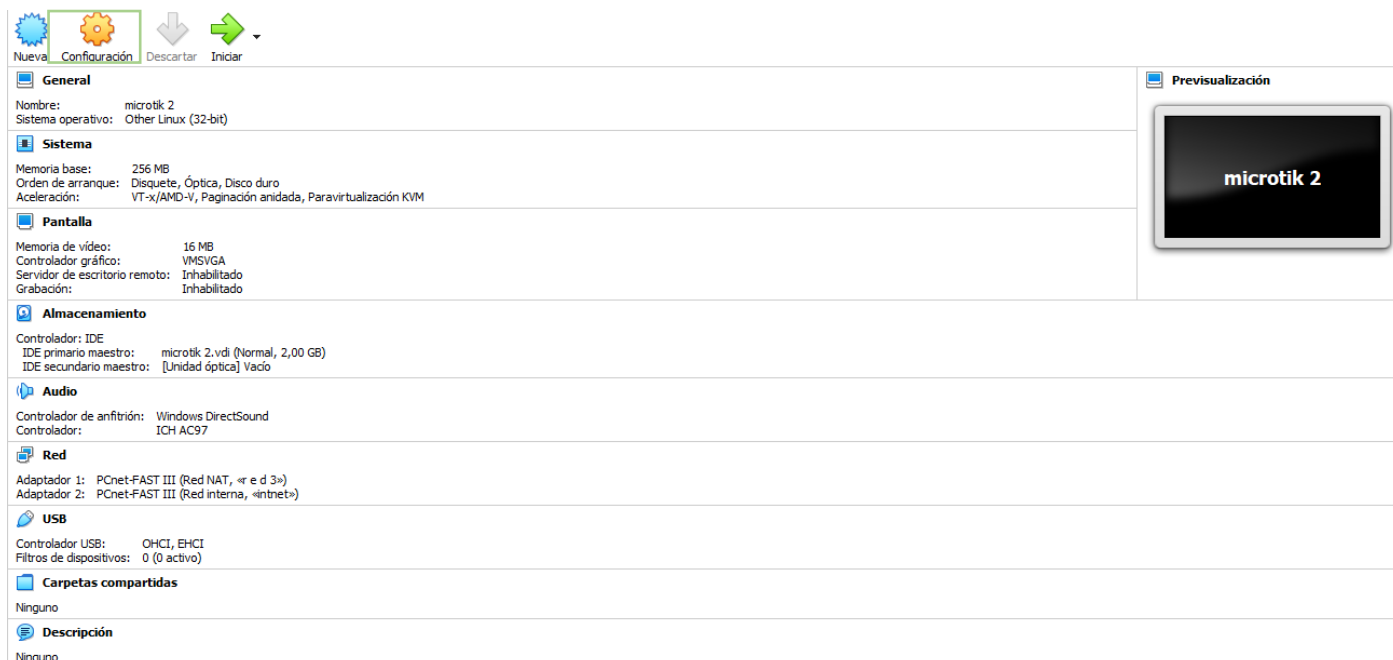


Ilustración 13 Configuración

Seleccionamos "Red" para el primer adaptador seleccionamos "Red NAT" > "r e d 3" y seleccionamos en "Modo promiscuo">"Permitir todo". Para finalizar seleccionamos "Aceptar"

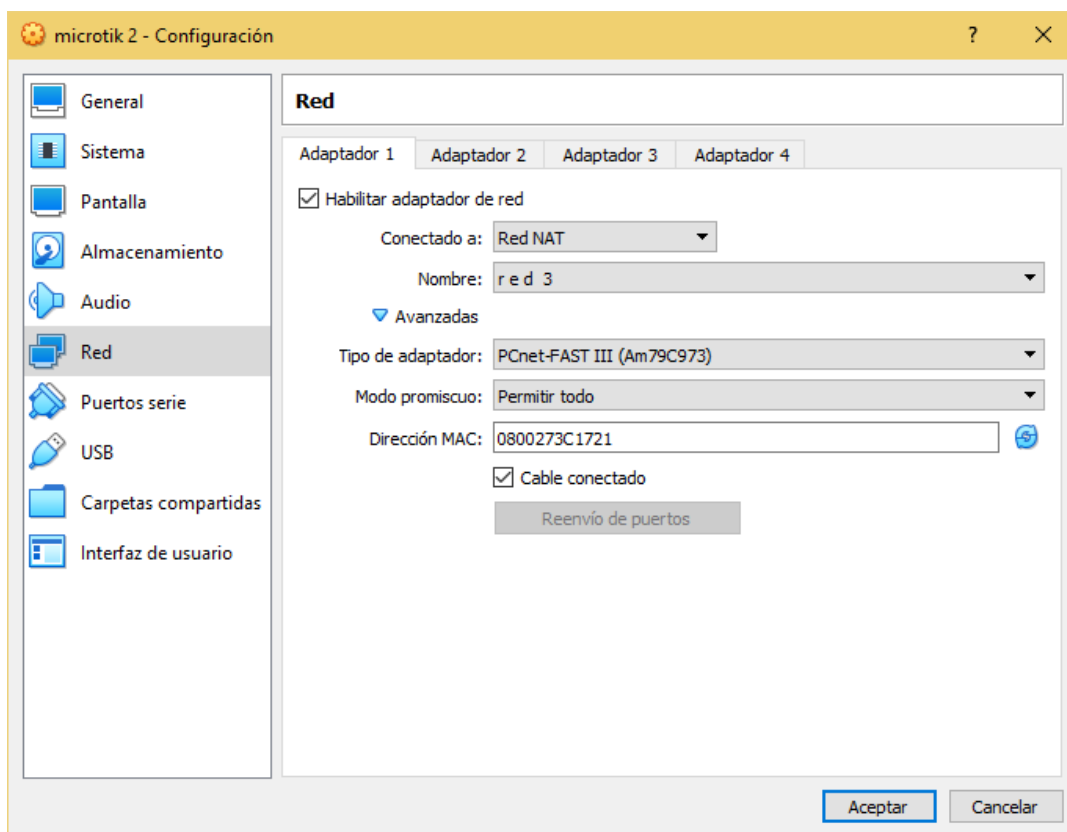


Ilustración 14 Configuración de red

Para el segundo seleccionamos "Red interna" y en "Modo promiscuo" elegimos "Permitir todo"

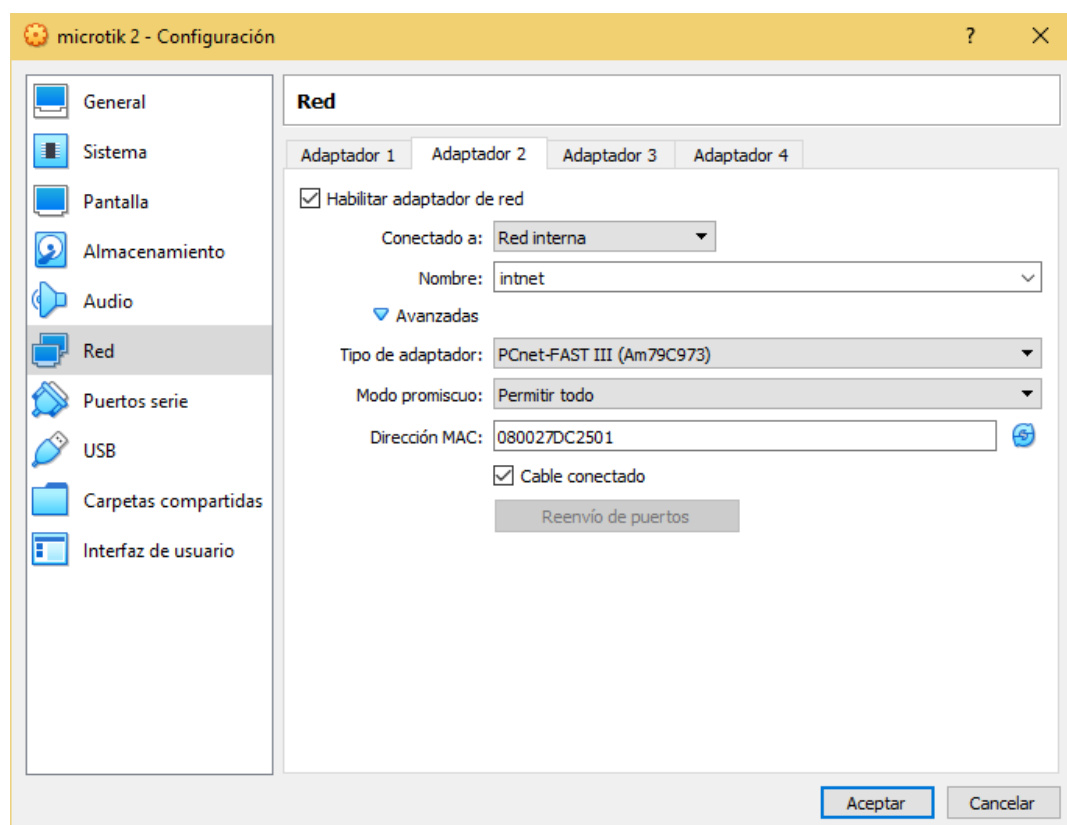


Ilustración 15 Configuración de red

Configurados los routers procedemos a iniciarla seleccionando "Iniciar" para instalar el sistema operativo

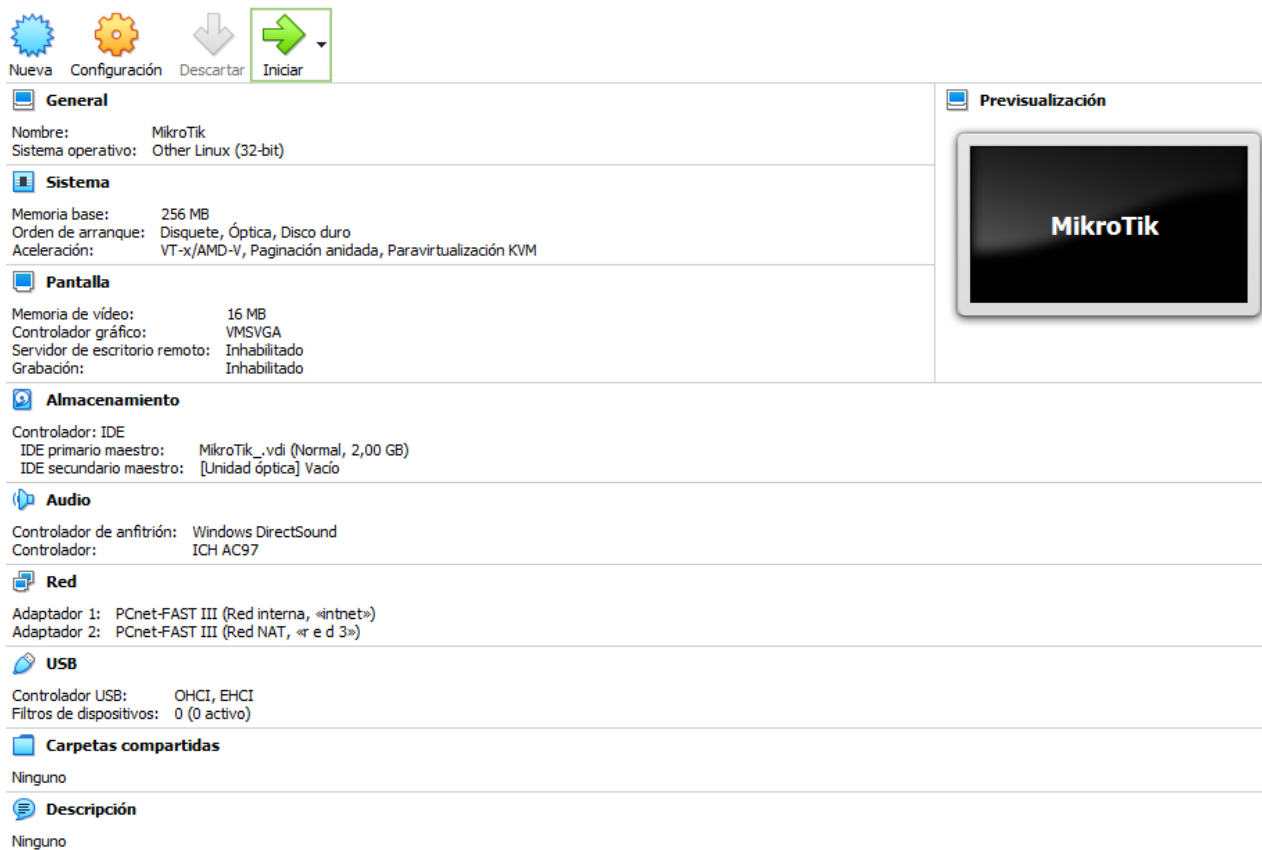


Ilustración 16 Inicio de la maquina

Nos aparecerá la siguiente ventana en la que seleccionaremos el icono de la carpeta

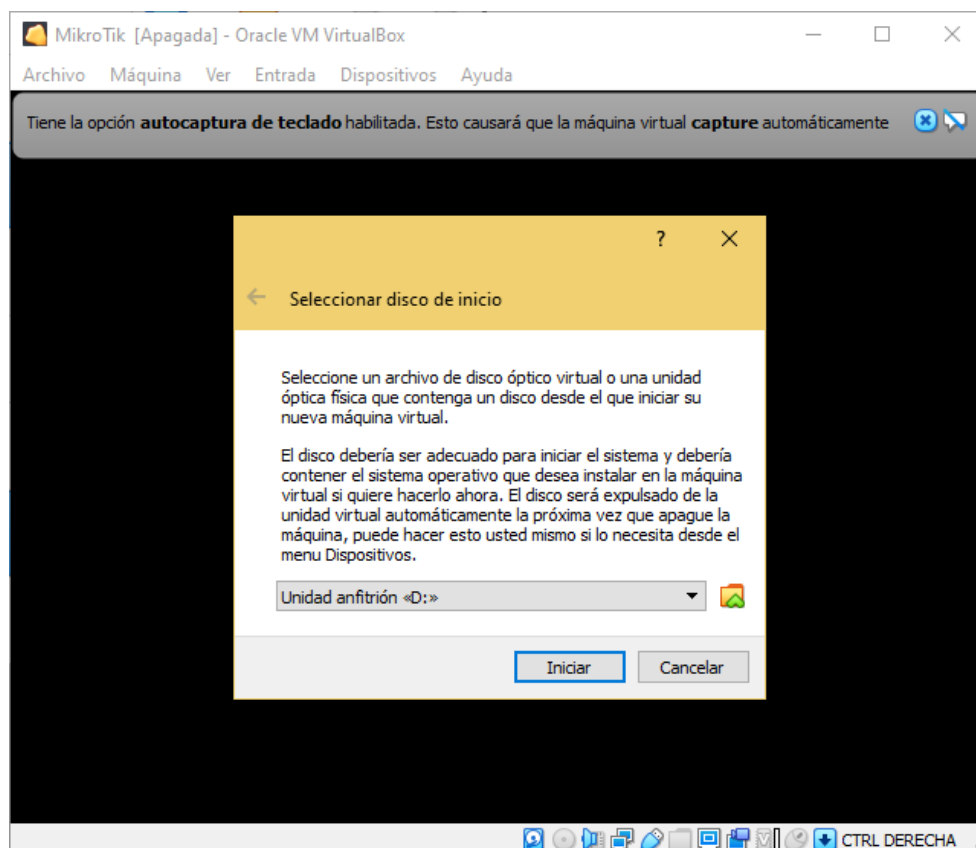


Ilustración 17 Selección de disco

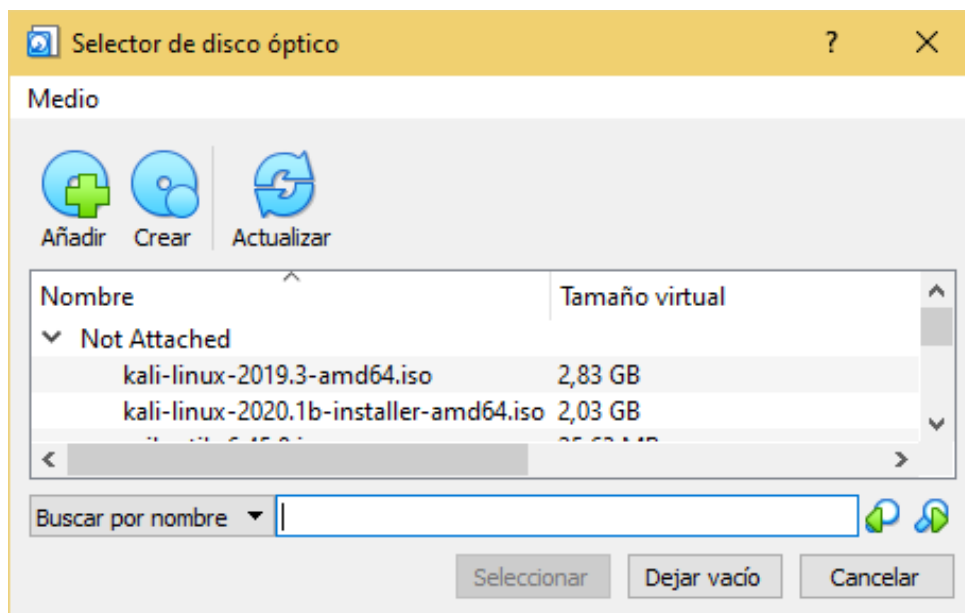


Ilustración 18 Selección de disco

Seleccionamos la ISO y "Abrir"

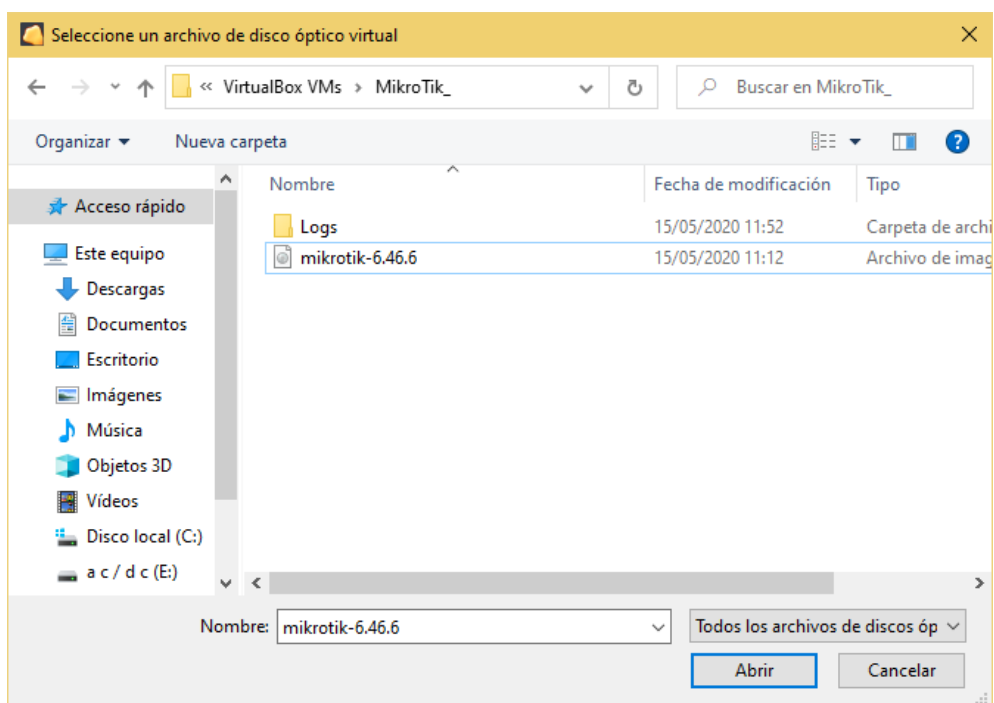


Ilustración 19 Selección de disco



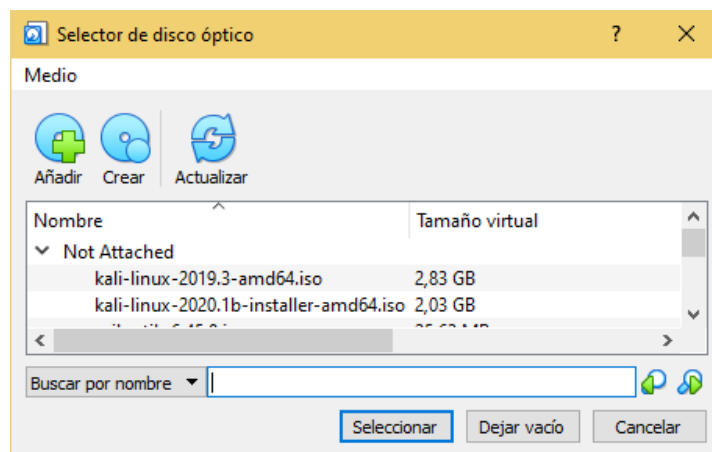


Ilustración 20 Selección de disco

Seleccionamos "Iniciar"

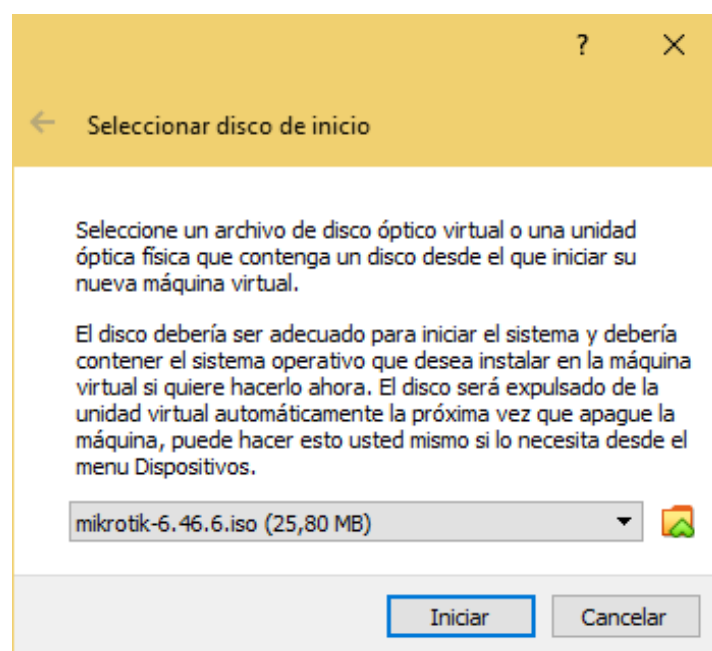


Ilustración 21 Selección de disco

Seleccionamos los paquetes que queremos instalar para esta práctica solo nos hará falta "system" y "routing" para seleccionarlo presionamos la barra espaciadora y para instalar presionar "i"

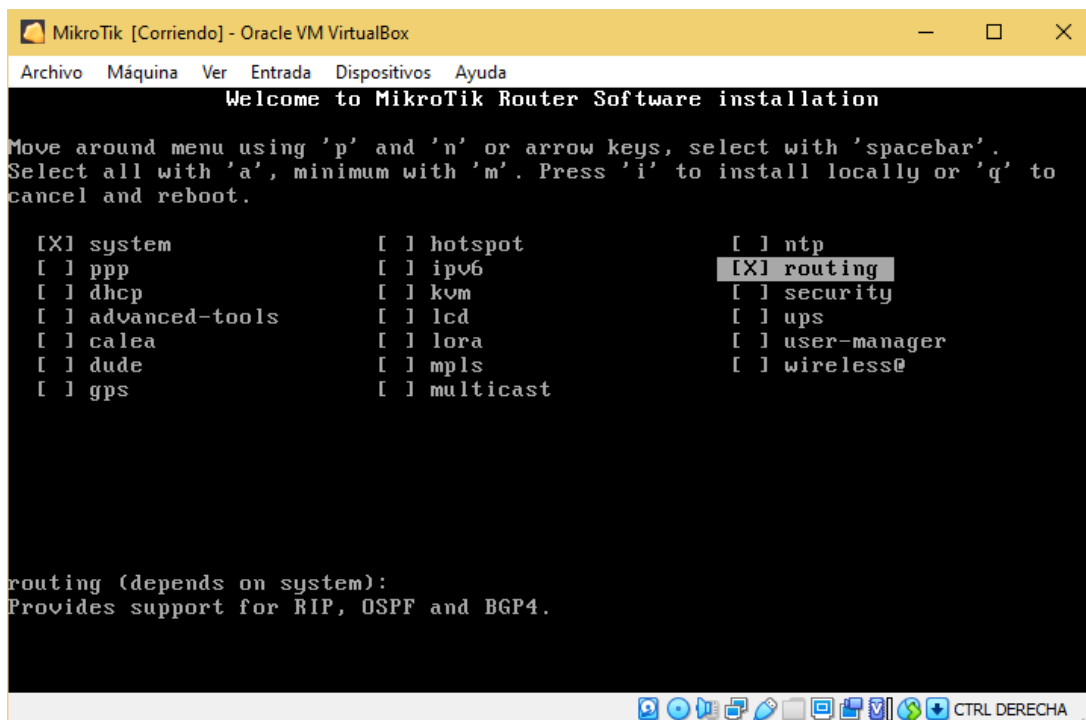


Ilustración 22 Instalación del sistema operativo

Introducimos "n" para no configurar la configuración antigua y "y" para aceptar que los datos sean eliminados

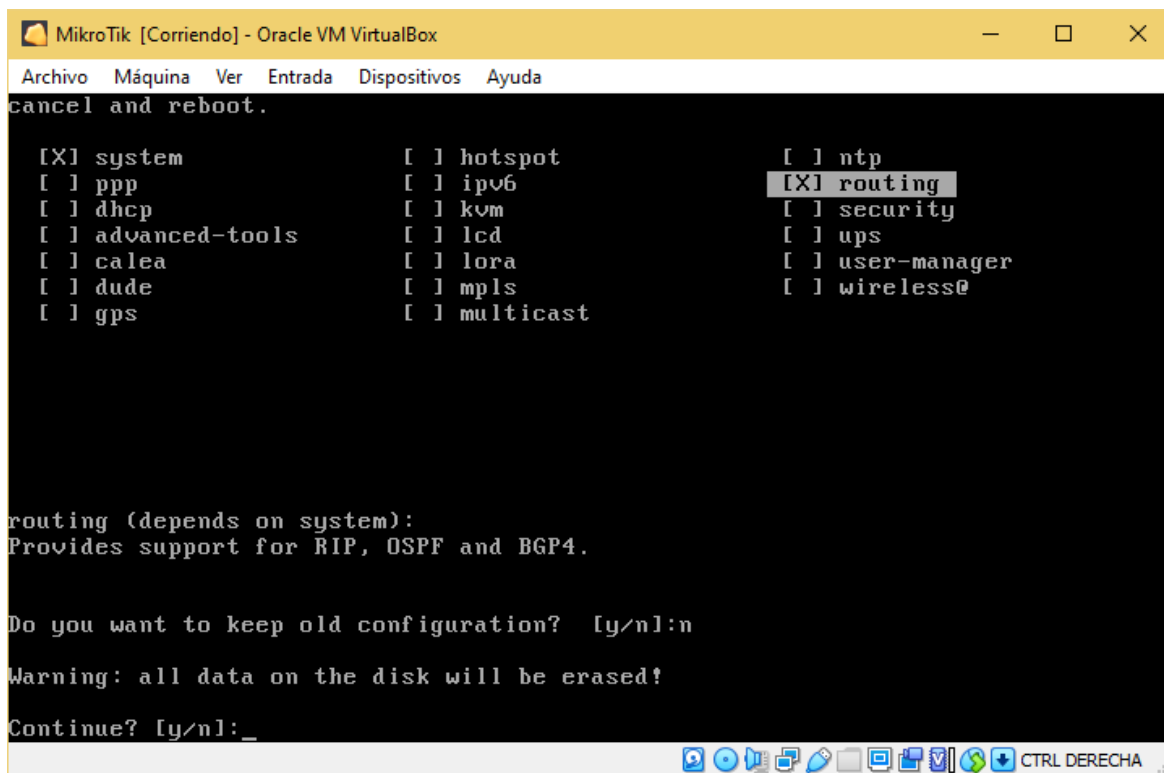


Ilustración 23 Instalación de sistema operativo

Después de formatear e instalar los paquetes que hemos indicado nos pedirá reiniciar, pero antes extraemos el disco de instalación para ello nos dirigimos a "Dispositivos">"Unidades ópticas">"Eliminar disco de la unidad virtual"

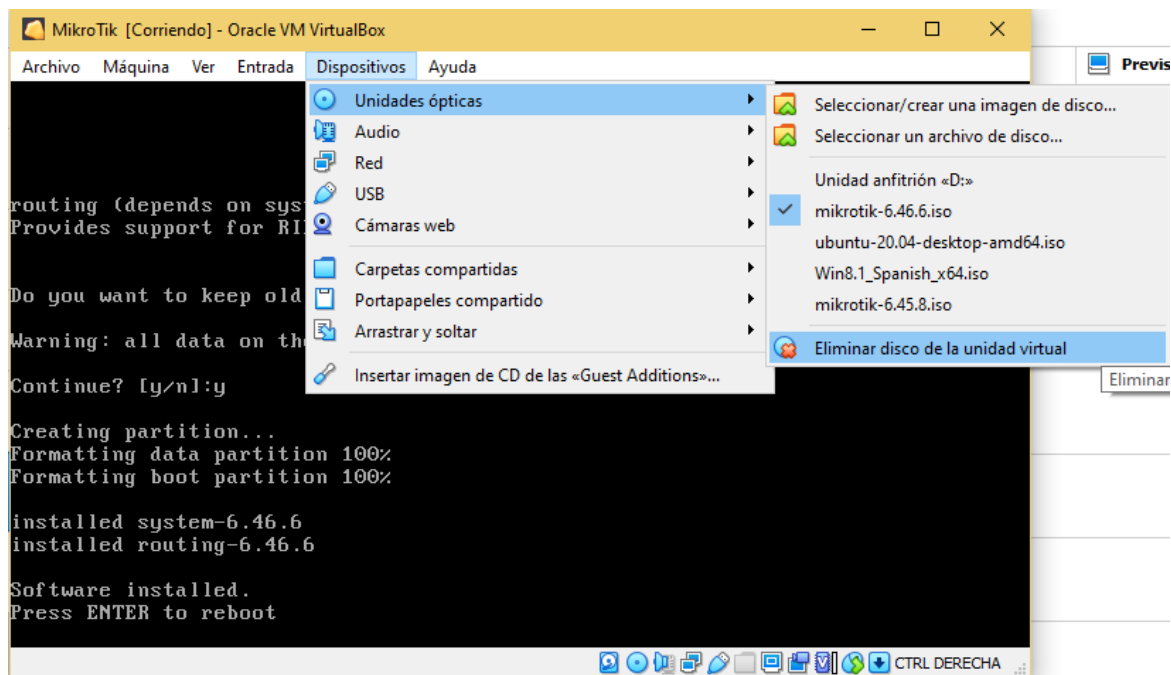


Ilustración 24 Desmontaje de la ISO

Nos aparecerá el siguiente aviso y seleccionaremos "Forzar desmontaje"

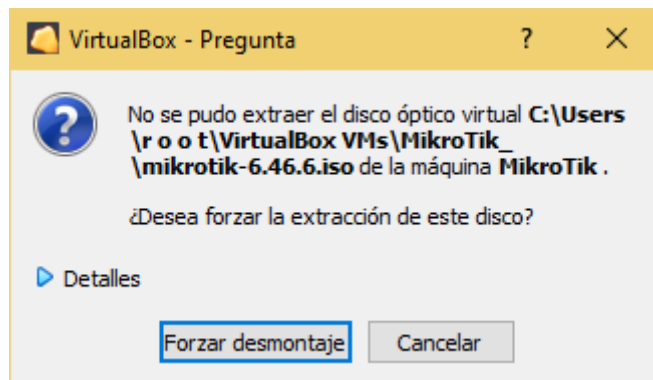


Ilustración 25 Desmontaje de la ISO

Presionaremos la tecla "Enter" para que se reinicie. Cuando inicie introduciremos "admin" y en "Password" haremos enter

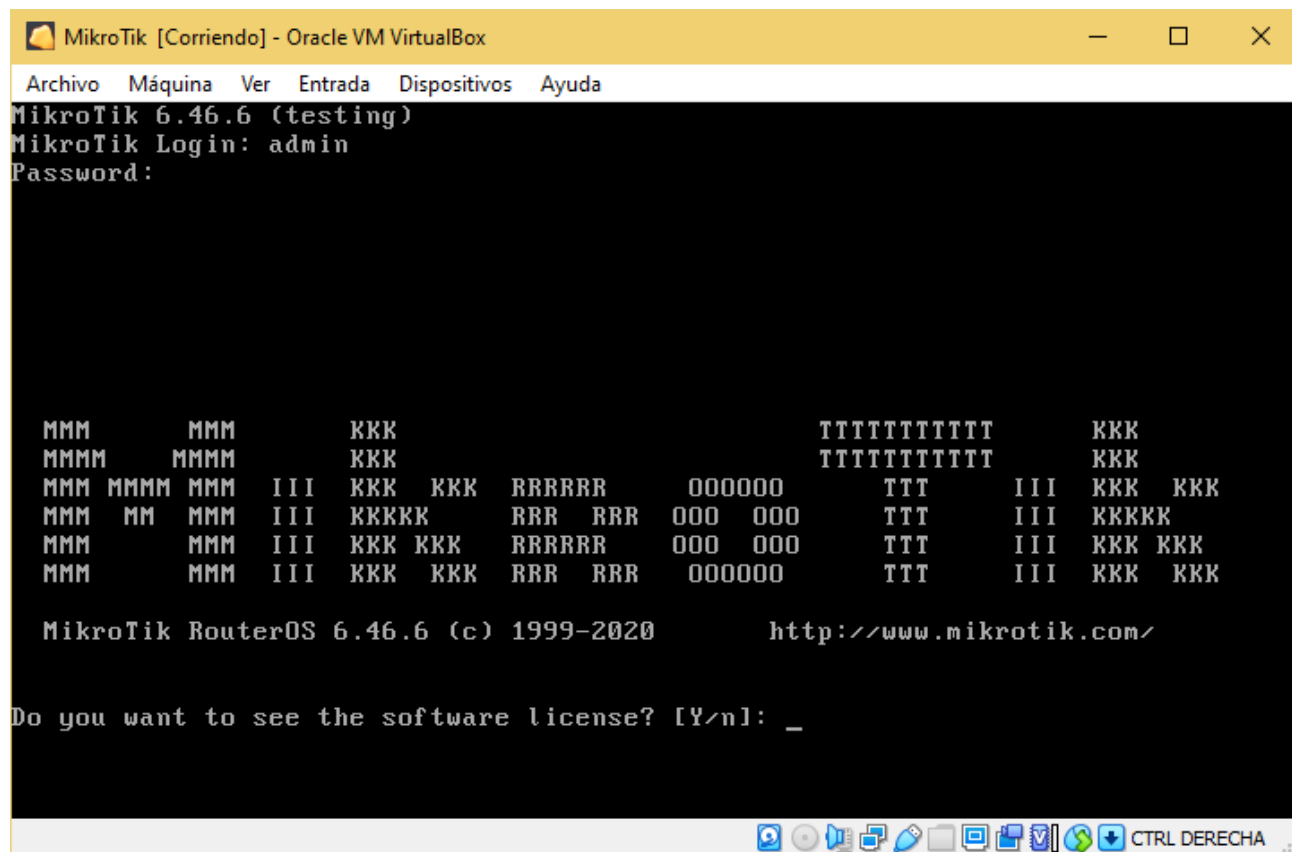


Ilustración 26 Inicio del router

## CONFIGURACIÓN DE LOS HOSTS

Iniciaré una máquina virtual con sistema operativo Windows 8.1 PRO, nos situaremos en el icono de red y presionamos el botón secundario para seleccionar "Abrir el Centro de redes y recursos compartidos"

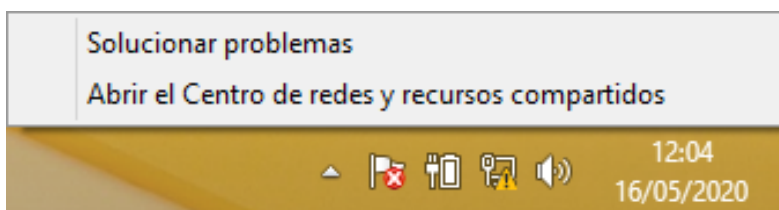


Ilustración 27 Configuración de IP

Seleccionamos "Ethernet"

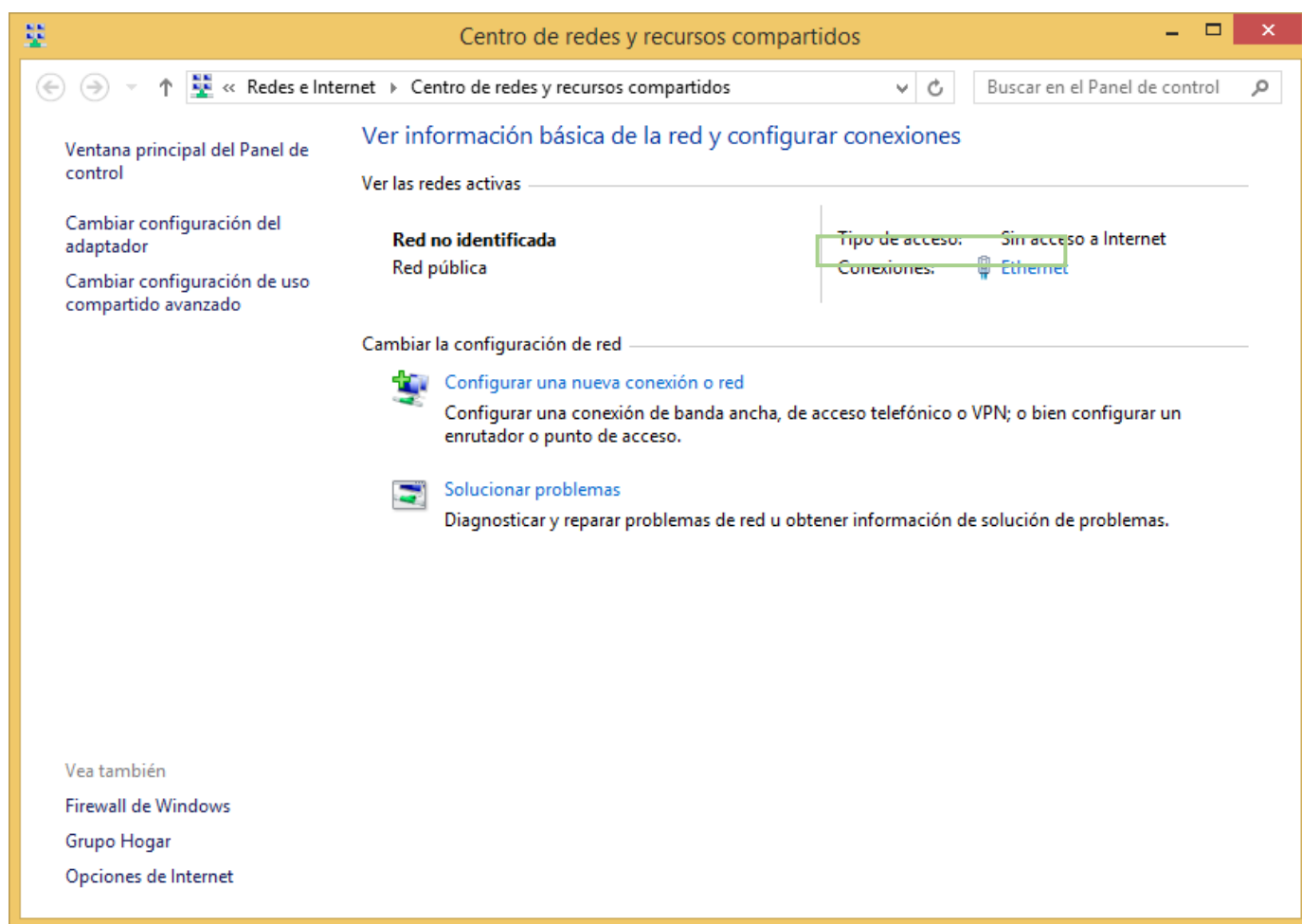


Ilustración 28 Configuración de IP

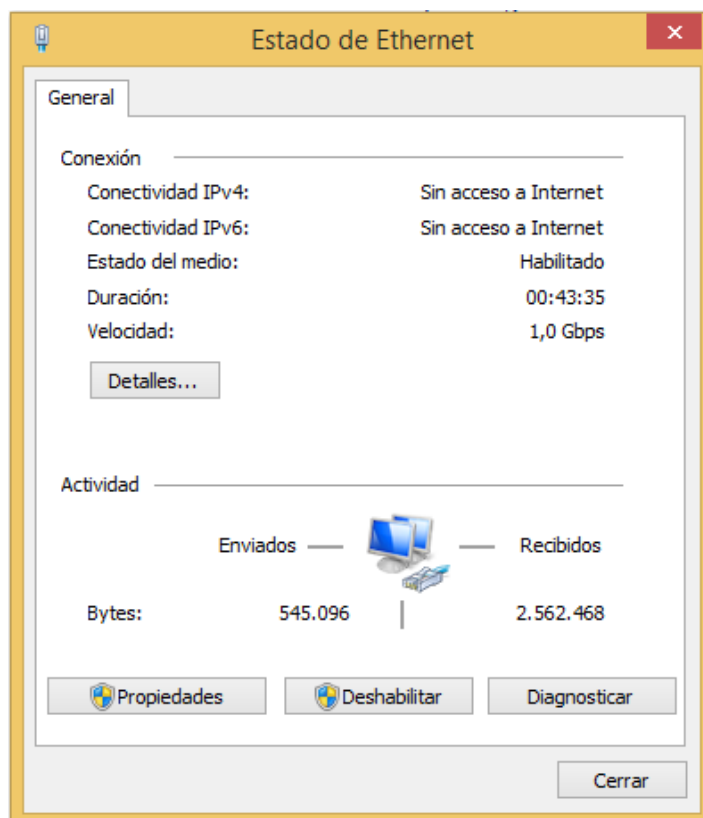


Ilustración 29 Configuración de IP

Seleccionamos "Protocolo de Internet versión 4 (TCP/IPv4)" Y "Propiedades"

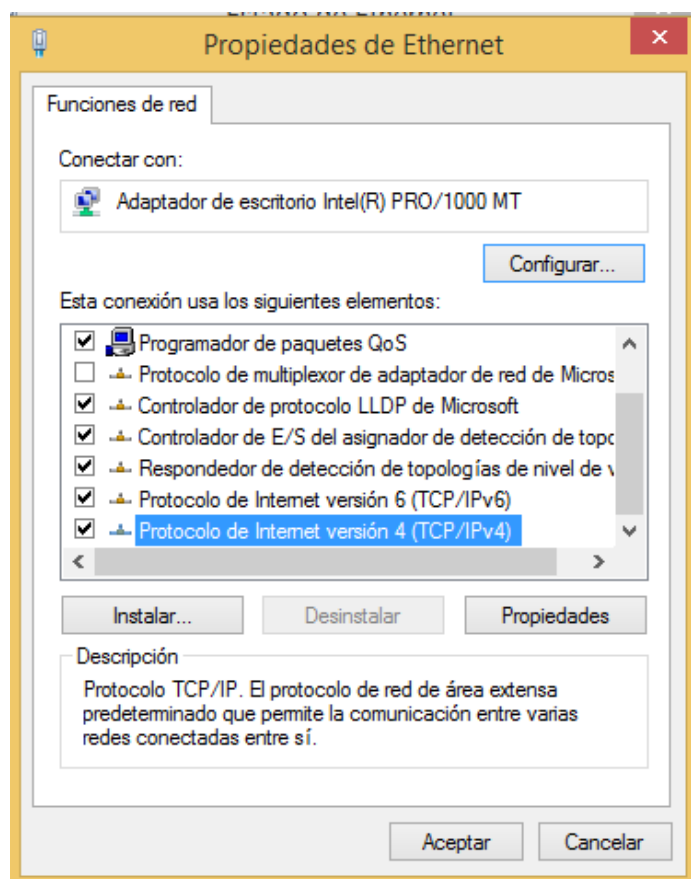


Ilustración 30 Configuración de IP



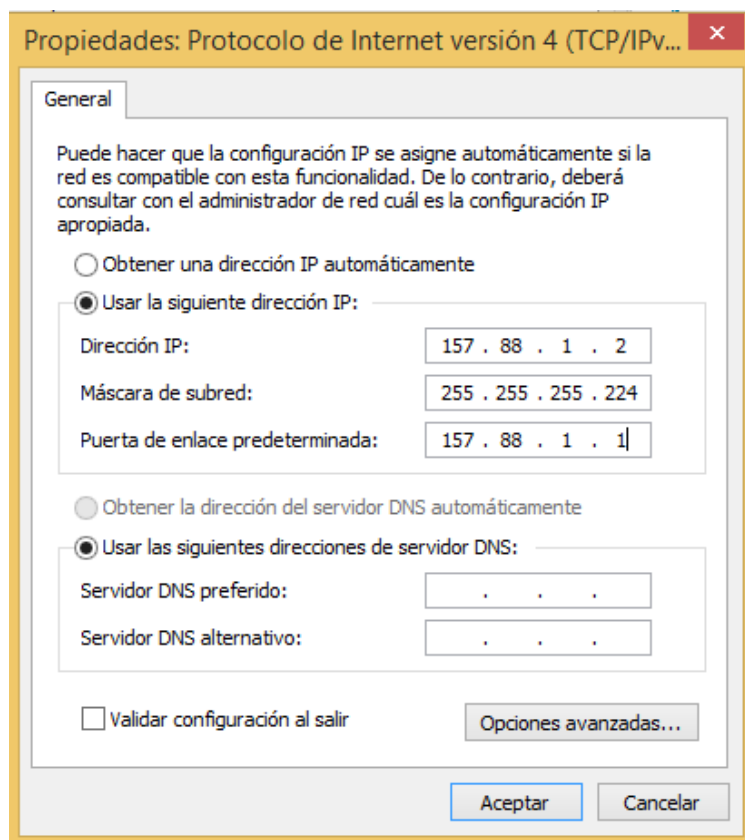


Ilustración 31 Configuración de IP

El segundo host que pertenece a la red 2 le he configurado con la siguiente dirección:

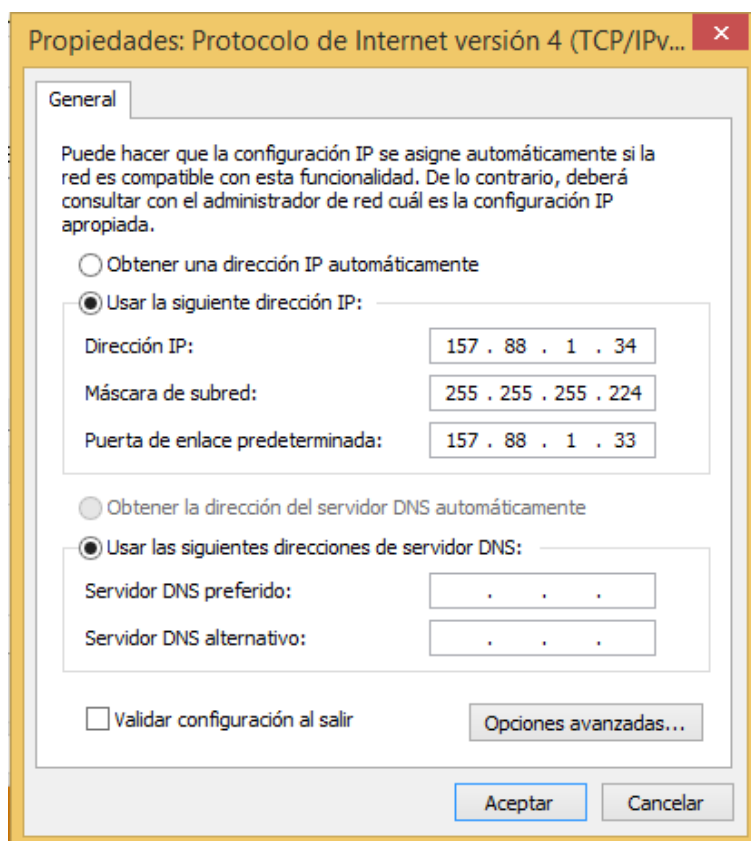


Ilustración 32 Configuración de IP

## CONFIGURACIÓN DE LAS INTERFACES Y DEL PROTOCOLO OSPF

## ROUTER 1

Abrimos Winbox, seleccionamos nuestro Mikrotik y "Connect"

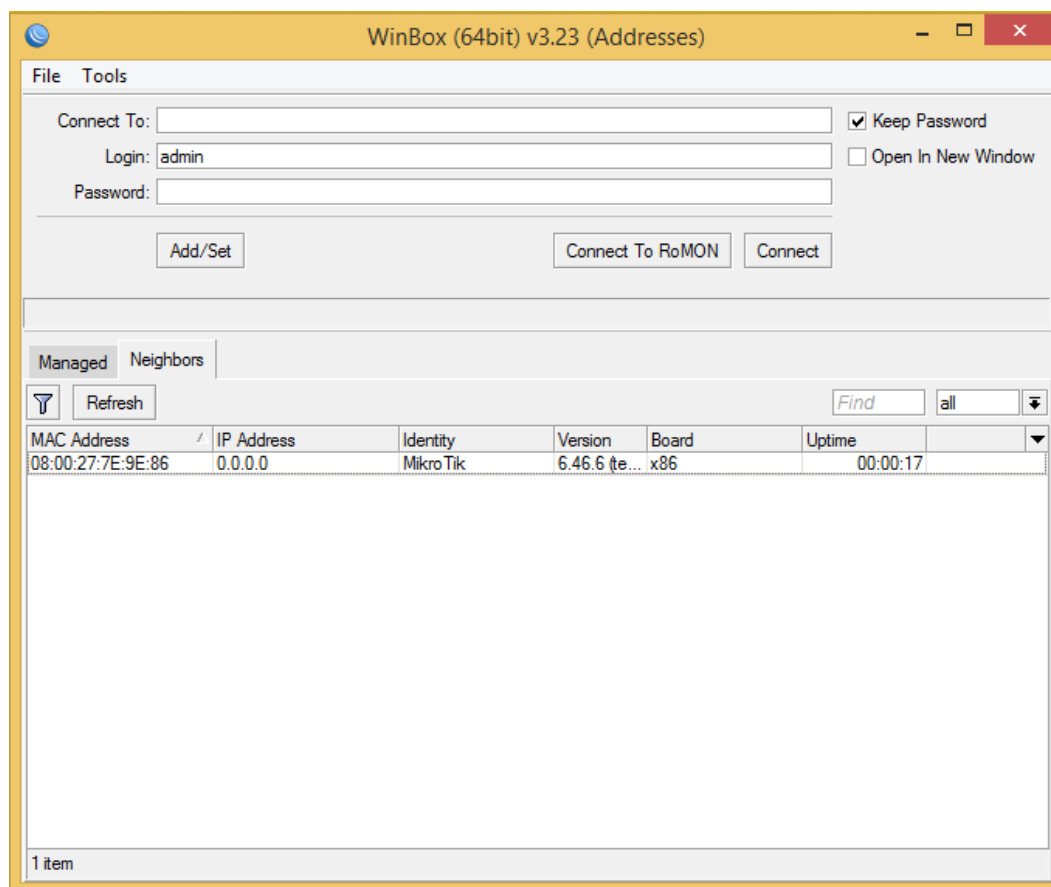


Ilustración 33 Página principal de WinBox

Seleccionamos "IP" > "Addresses" para asignar las IP's a las interfaces

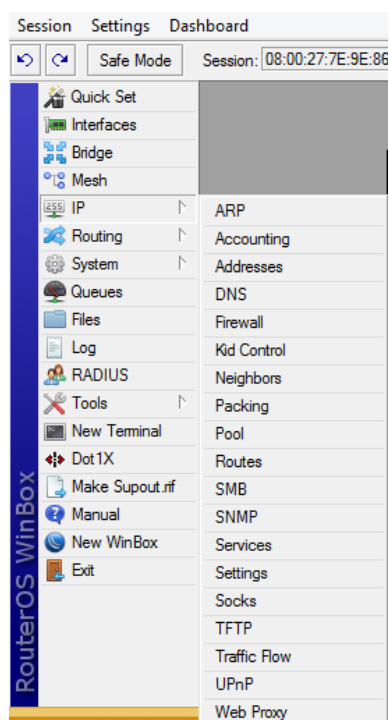
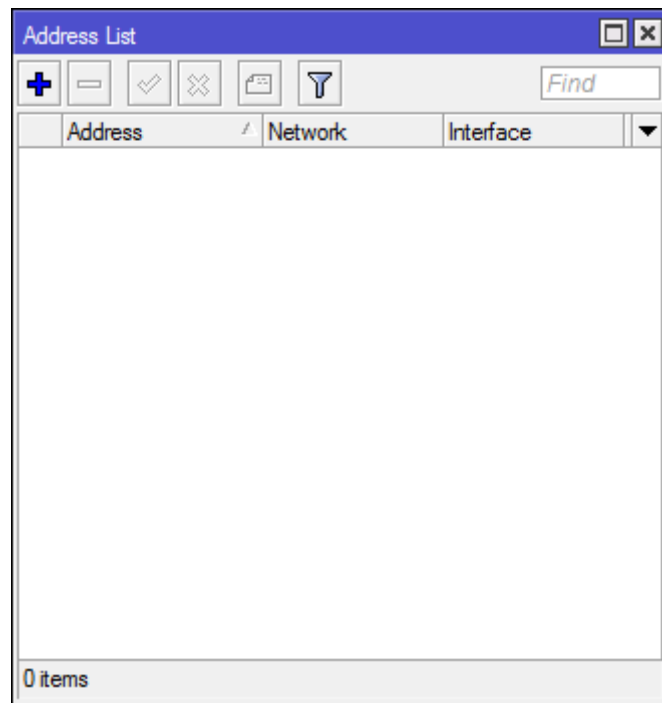
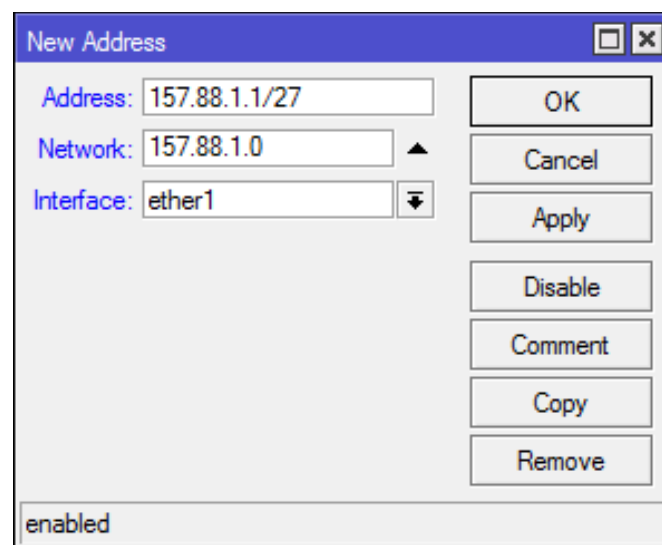


Ilustración 34 Configuración de IPs a las interfaces

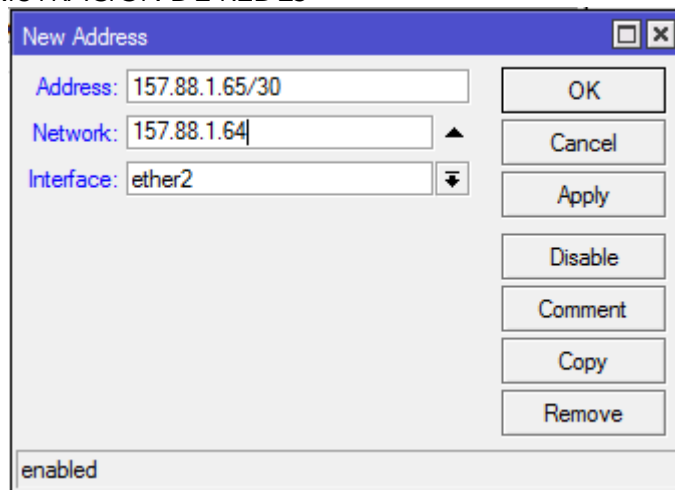


*Ilustración 35 Configuración de IPs a las interfaces*

E introducimos los datos para la primera y segunda interfaz



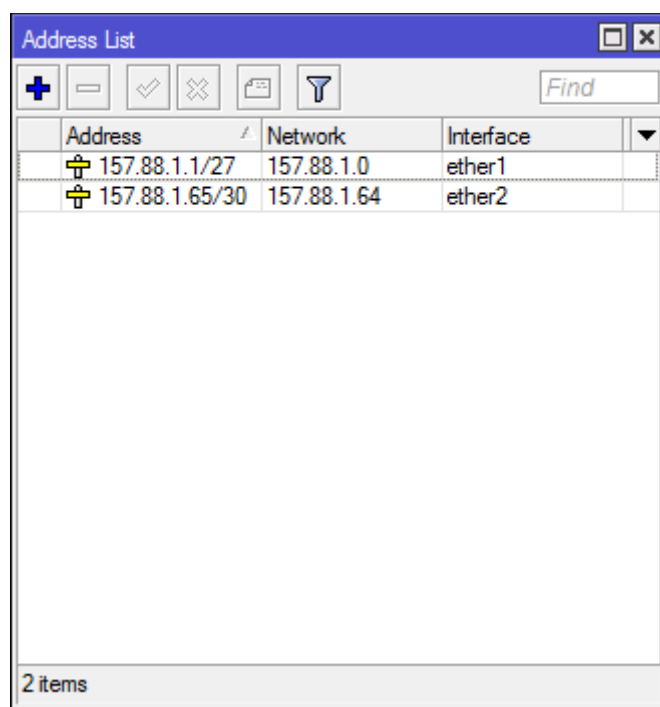
*Ilustración 36 Configuración de IPs a las interfaces*



A dialog box titled "New Address" with a blue header bar. It contains three input fields: "Address" with the value "157.88.1.65/30", "Network" with the value "157.88.1.64", and "Interface" with a dropdown menu showing "ether2". To the right of these fields are several buttons: "OK", "Cancel", "Apply", "Disable", "Comment", "Copy", and "Remove". At the bottom left, the status "enabled" is displayed.

*Ilustración 37 Configuración de IPs a las interfaces*

Este es el aspecto final



A window titled "Address List" with a blue header bar. It features a toolbar with icons for adding (+), removing (-), checking (✓), unchecking (✗), saving (floppy disk), and filtering (funnel), along with a "Find" search box. Below the toolbar is a table with three columns: "Address", "Network", and "Interface". The table contains two rows of data. At the bottom left, it says "2 items".

Address	Network	Interface
157.88.1.1/27	157.88.1.0	ether1
157.88.1.65/30	157.88.1.64	ether2

*Ilustración 38 Configuración de IPs a las interfaces*

Con las interfaces ya listas pasamos a configurar el protocolo OSPF, para ello seleccionamos "Routing" > "OSPF"

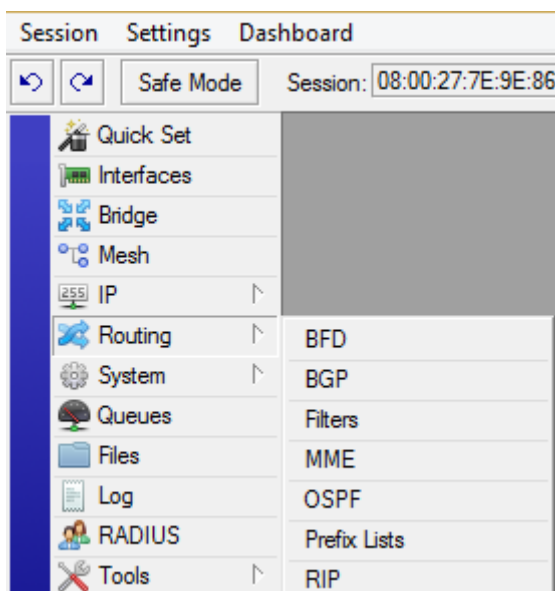


Ilustración 39 OSPF

Seleccionamos "Networks" y "+"

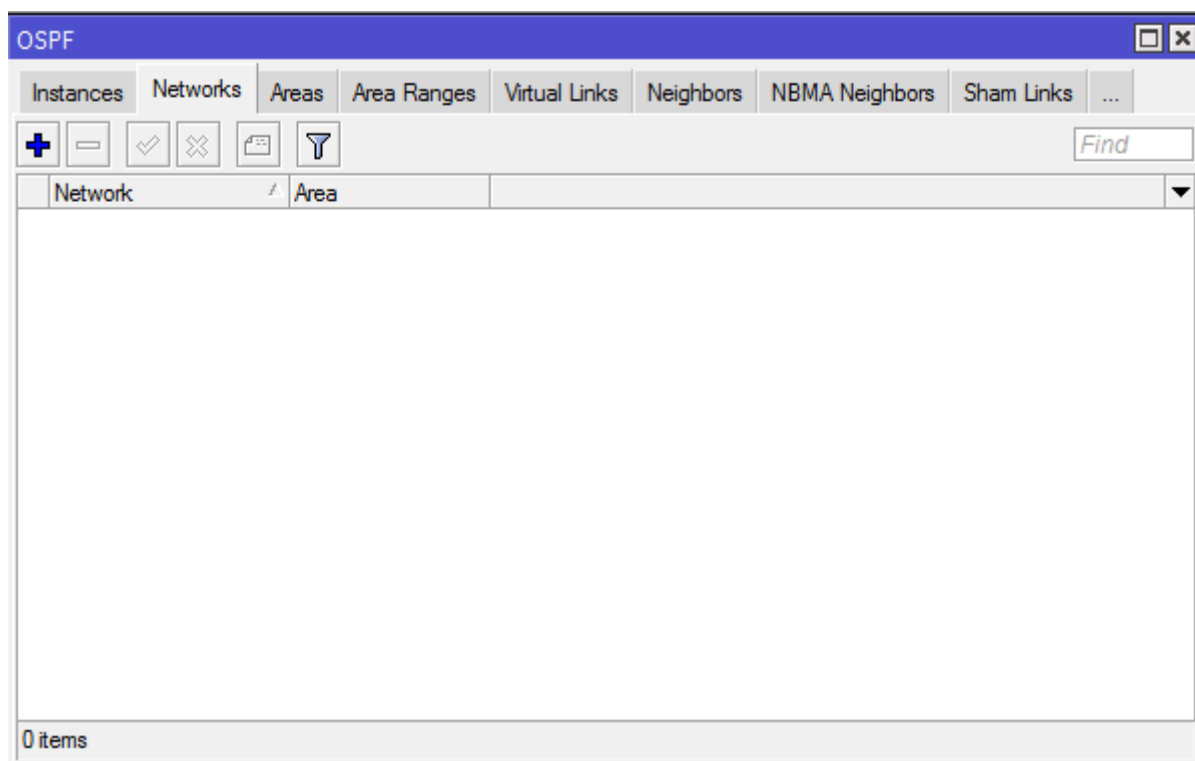


Ilustración 40 Inserción de las redes

Introducimos los datos de las redes que estén directamente conectadas a él, en este caso es la 157.88.1.64/30 y 157.88.1.0/27 y "OK"

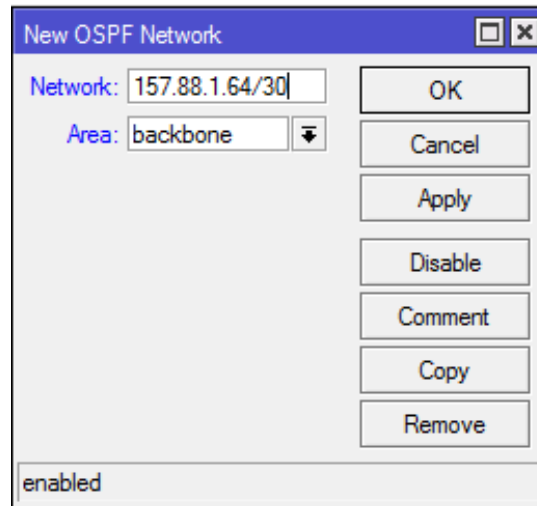


Ilustración 41 Inserción de las redes

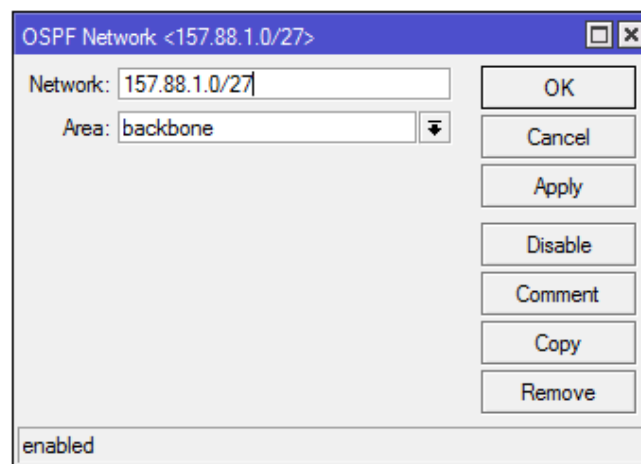


Ilustración 42 Inserción de las redes

Este es el aspecto final:

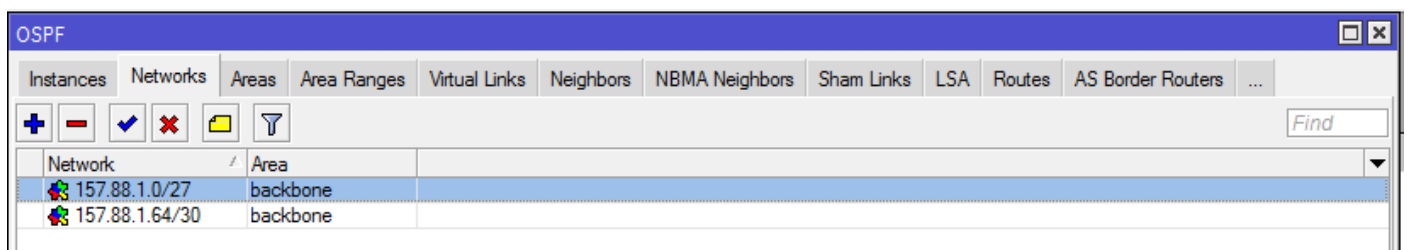
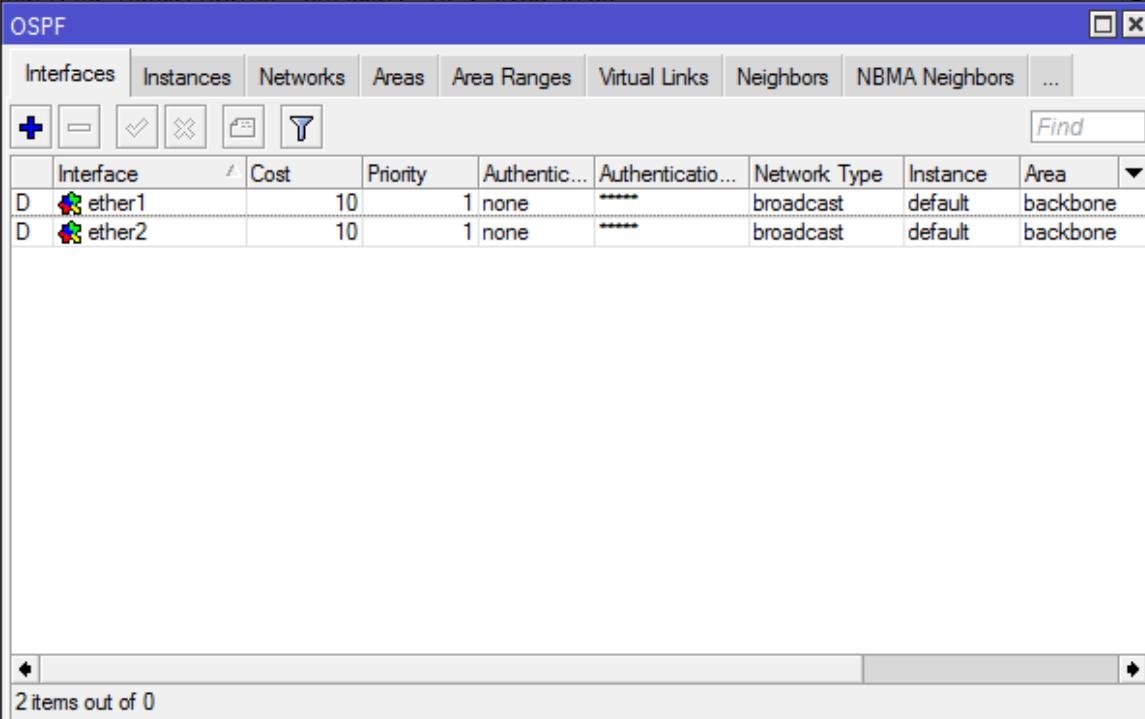


Ilustración 43 Redes



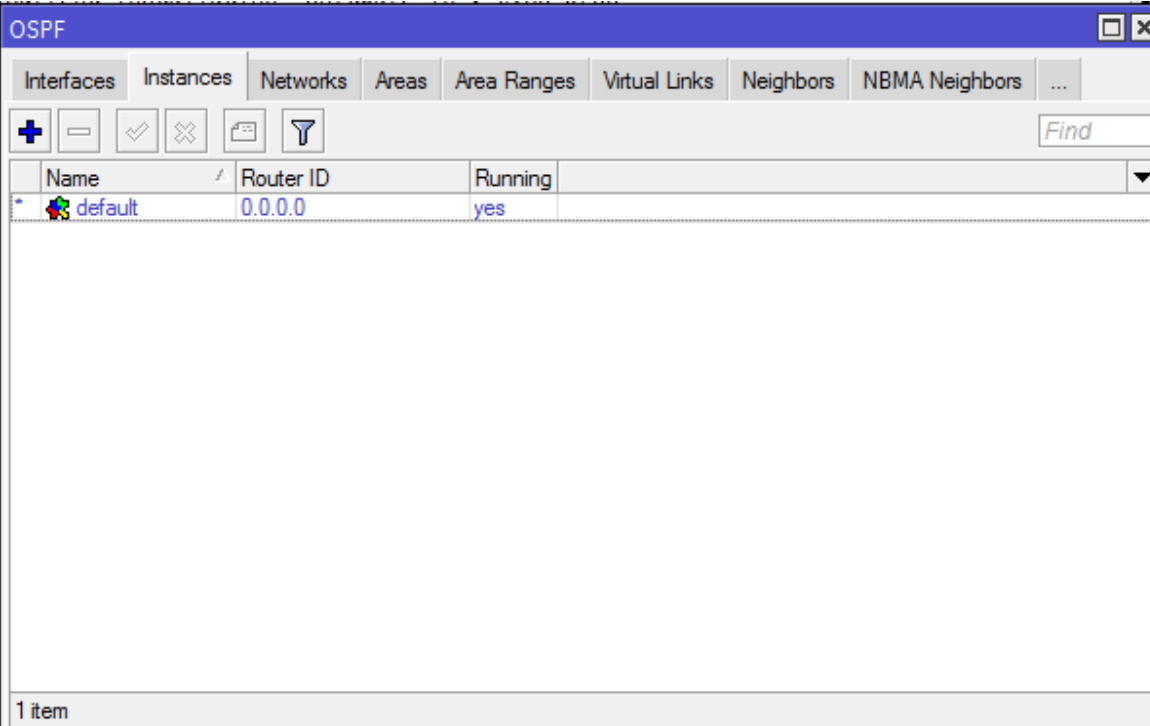
Al introducir las redes las interfaces, las instancias, las áreas ya están configuradas correctamente como podemos observar en las siguientes imágenes.



	Interface	Cost	Priority	Authentic...	Authenticatio...	Network Type	Instance	Area
D	ether1	10	1	none	*****	broadcast	default	backbone
D	ether2	10	1	none	*****	broadcast	default	backbone

2 items out of 0

Ilustración 44 Interfaces



	Name	Router ID	Running
*	default	0.0.0.0	yes

1 item

Ilustración 45 Instancias

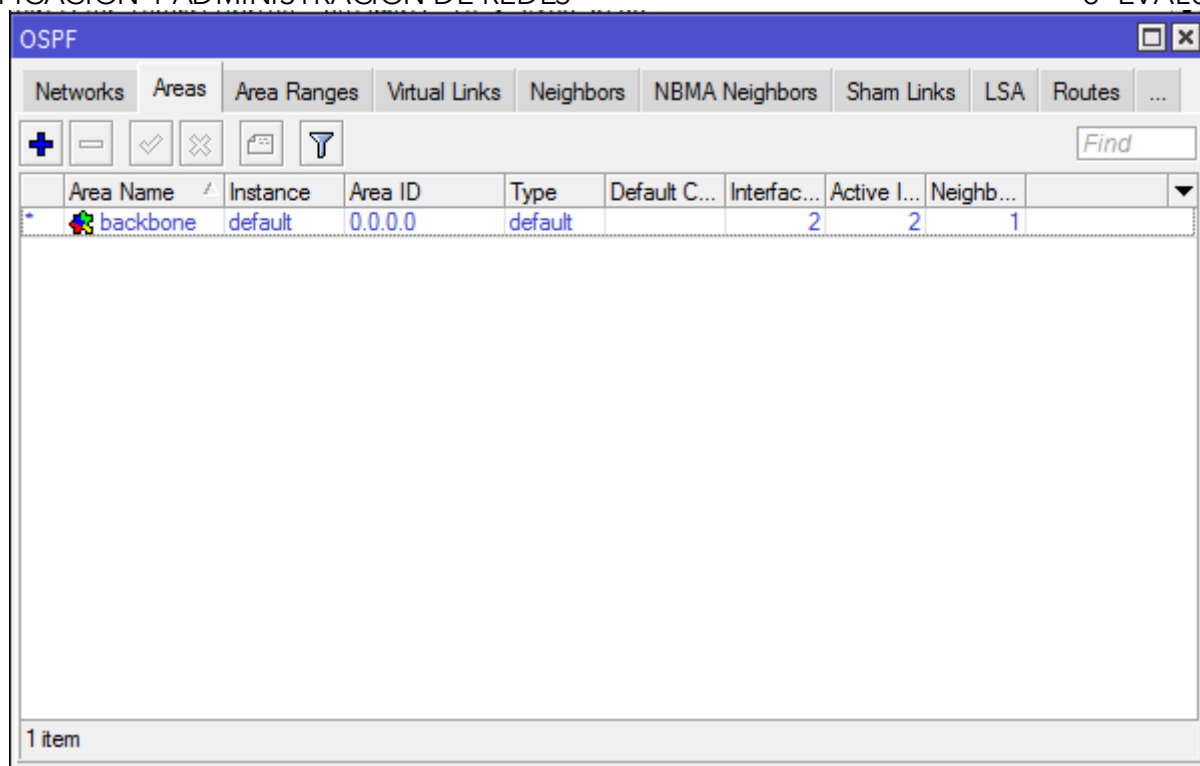


Ilustración 46 Áreas

En la pestaña "Neighbors" podemos visualizar los routers vecinos

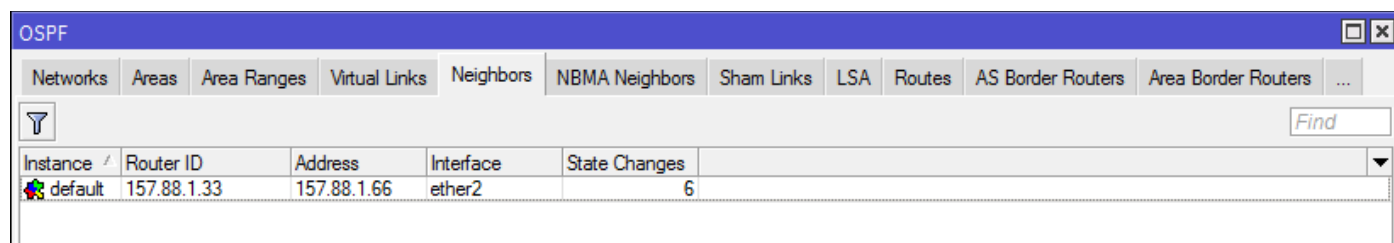


Ilustración 47 Routers vecinos

Y en la pestaña "Routes" podemos observar las distintas rutas y costes que usa para comunicarse.

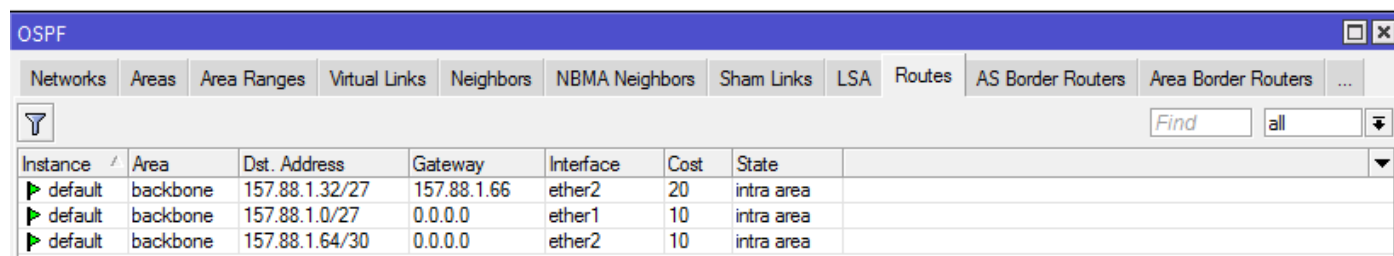


Ilustración 48 Rutas

## ROUTER 2

Abrimos Winbox, seleccionamos nuestro Mikrotik y "Connect"

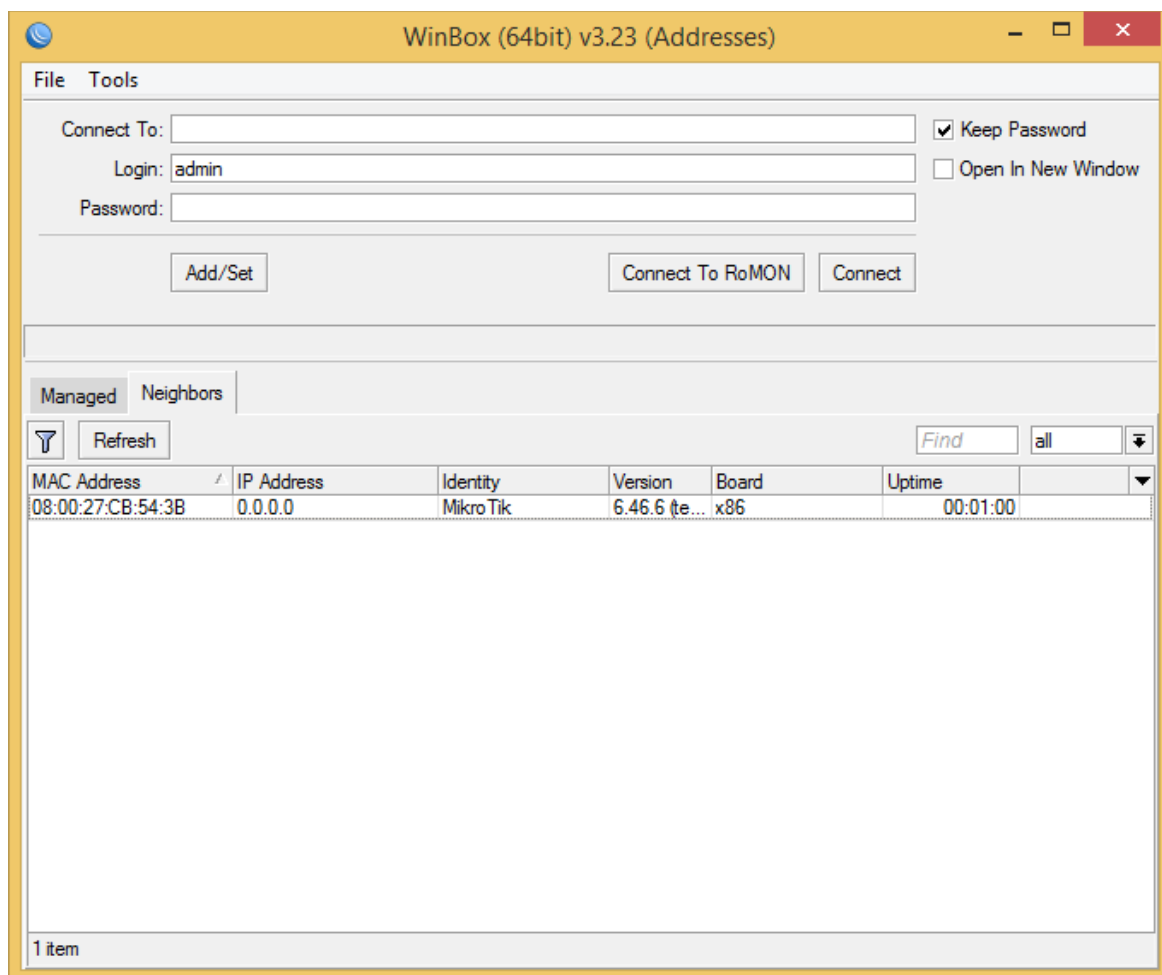


Ilustración 49 Página principal WinBox

Seleccionamos "IP" > "Addresses" para asignar las IP's a las interfaces

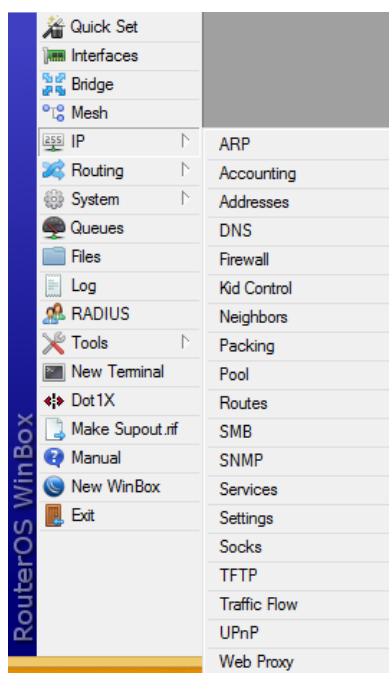
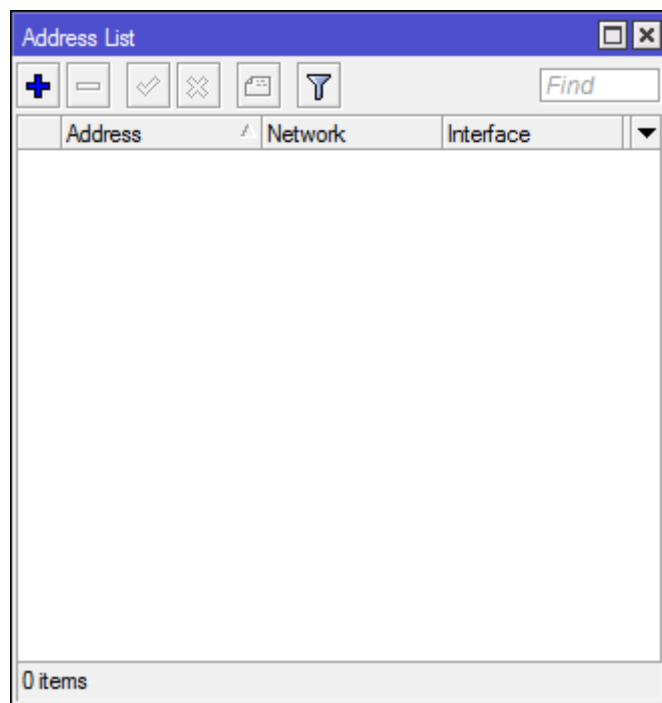
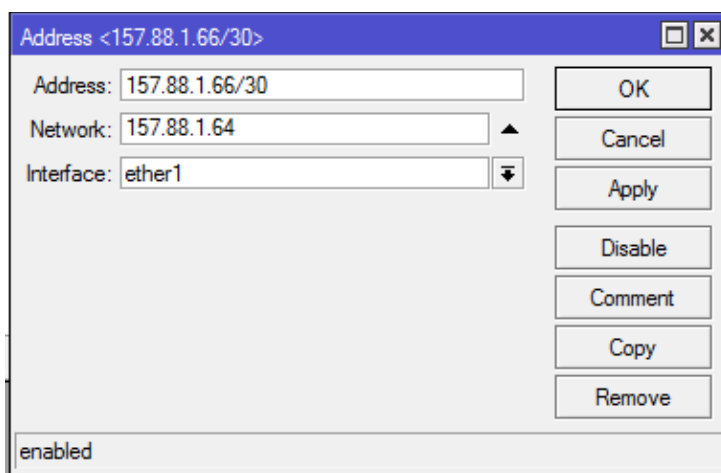


Ilustración 50 Configuración de IPs

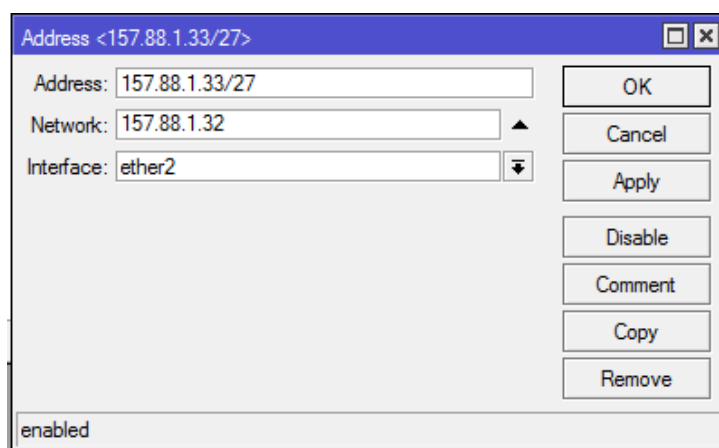


*Ilustración 51 Configuración de interfaces*

E introducimos los datos para la primera y segunda interfaz



*Ilustración 52 Configuración de interfaces*



*Ilustración 53 Configuración de interfaces*

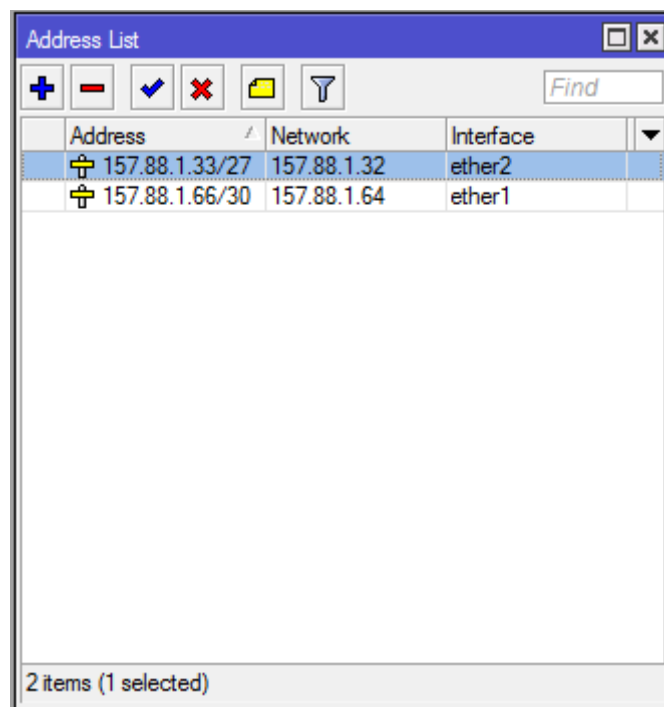


Ilustración 54 Configuración de interfaces

Con las interfaces ya listas pasamos a configurar el protocolo OSPF, para ello seleccionamos "Routing" > "OSPF"

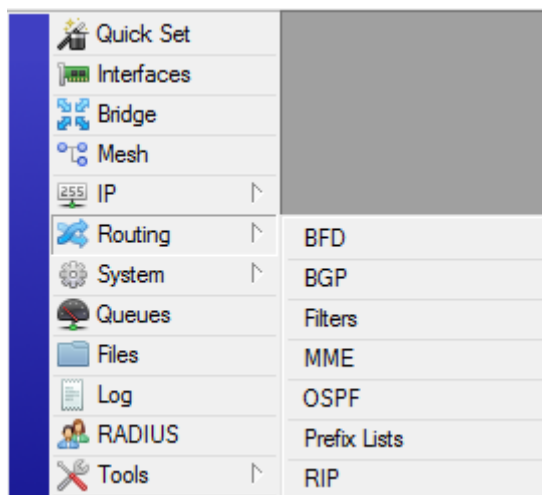


Ilustración 55 OSPF

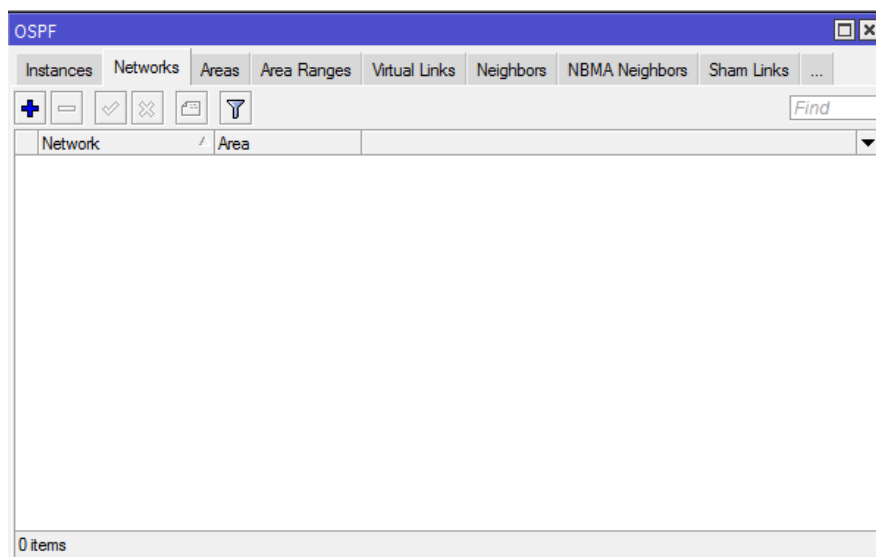


Ilustración 56 Inserción de redes

Introducimos los datos de las redes que estén directamente conectadas a él, en este caso es la 157.88.1.64/30 y 157.88.1.32/27 y "OK"

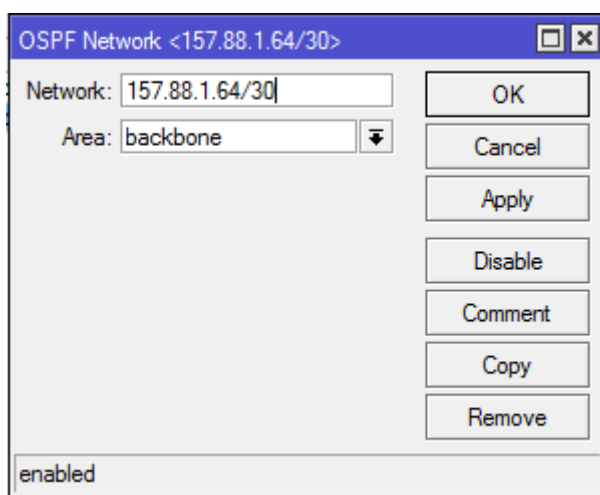


Ilustración 57 Inserción de redes

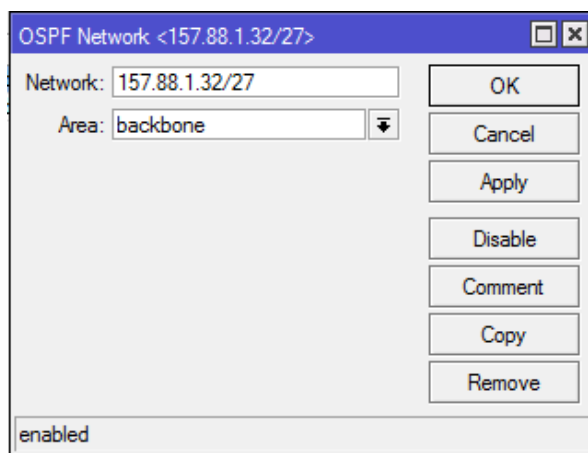


Ilustración 58 Inserción de redes



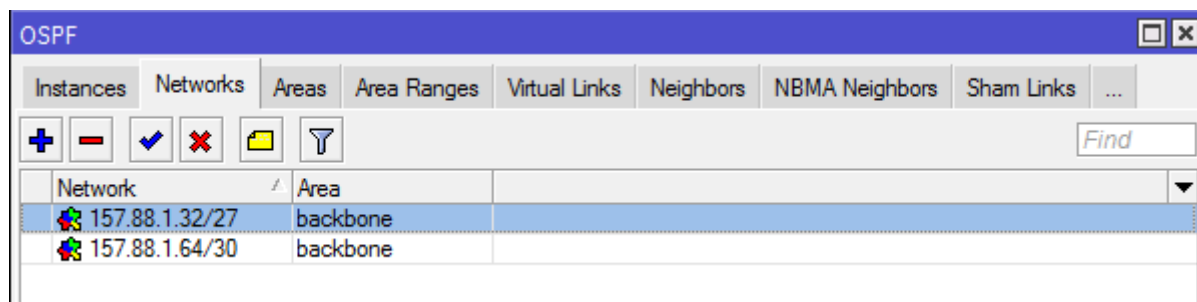


Ilustración 59 Redes

Al introducir las redes las interfaces, las instancias, las áreas ya están configuradas correctamente como podemos observar en las siguientes imágenes.

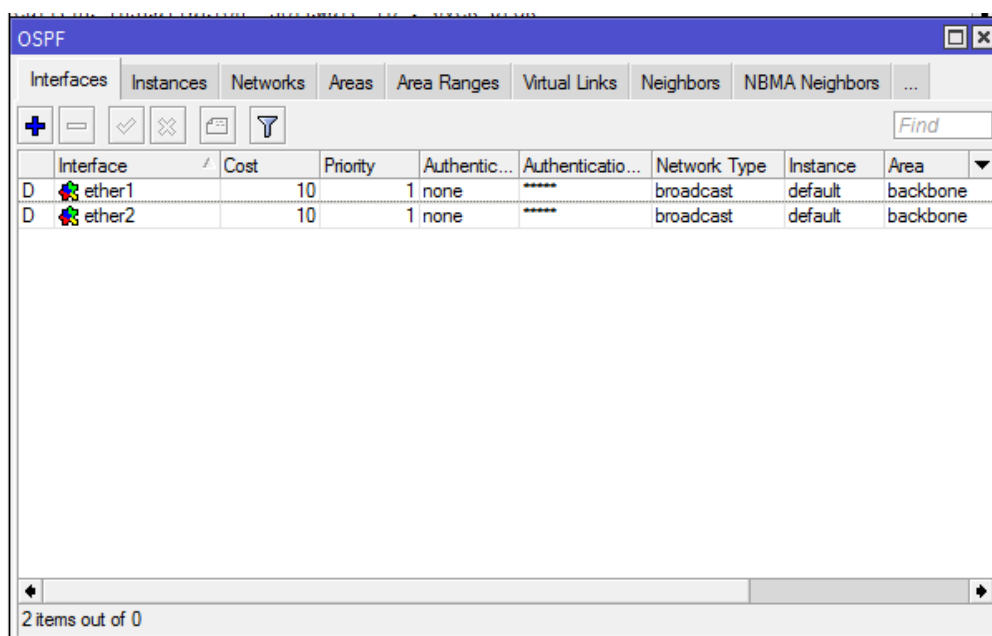


Ilustración 60 Interfaces

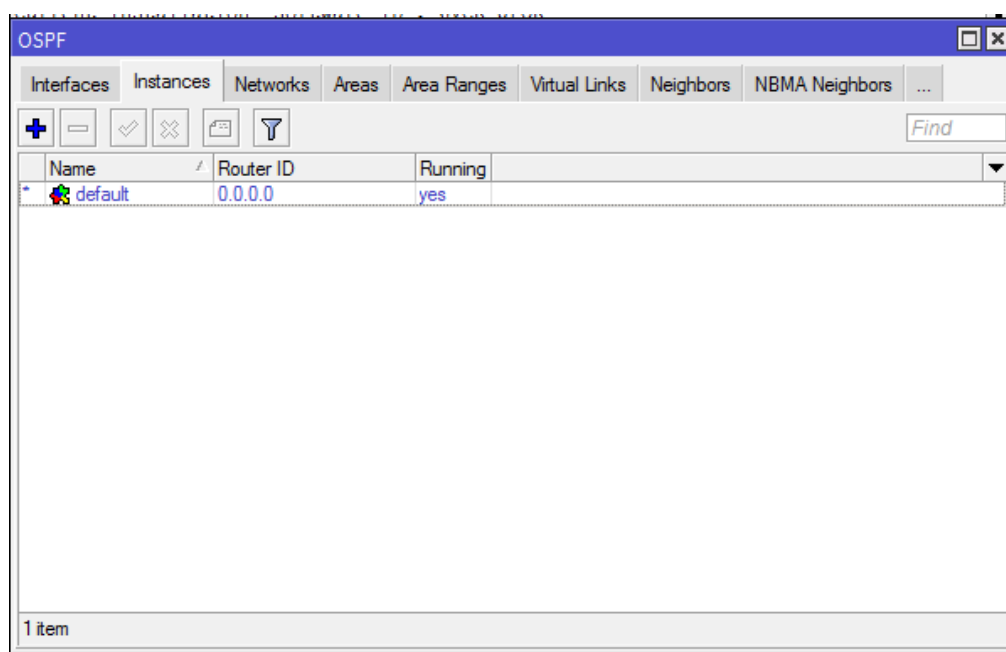


Ilustración 61 Instancias

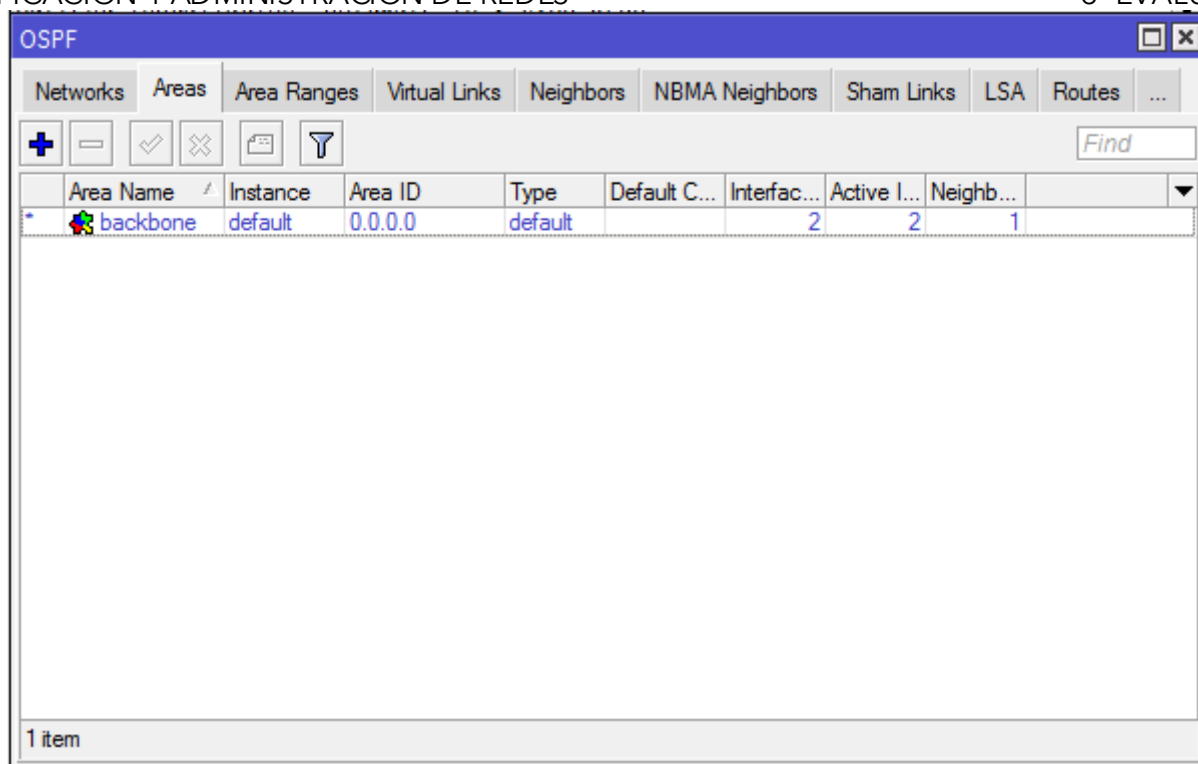


Ilustración 62 Áreas

En la pestaña "Neighbors" podemos visualizar los routers vecinos

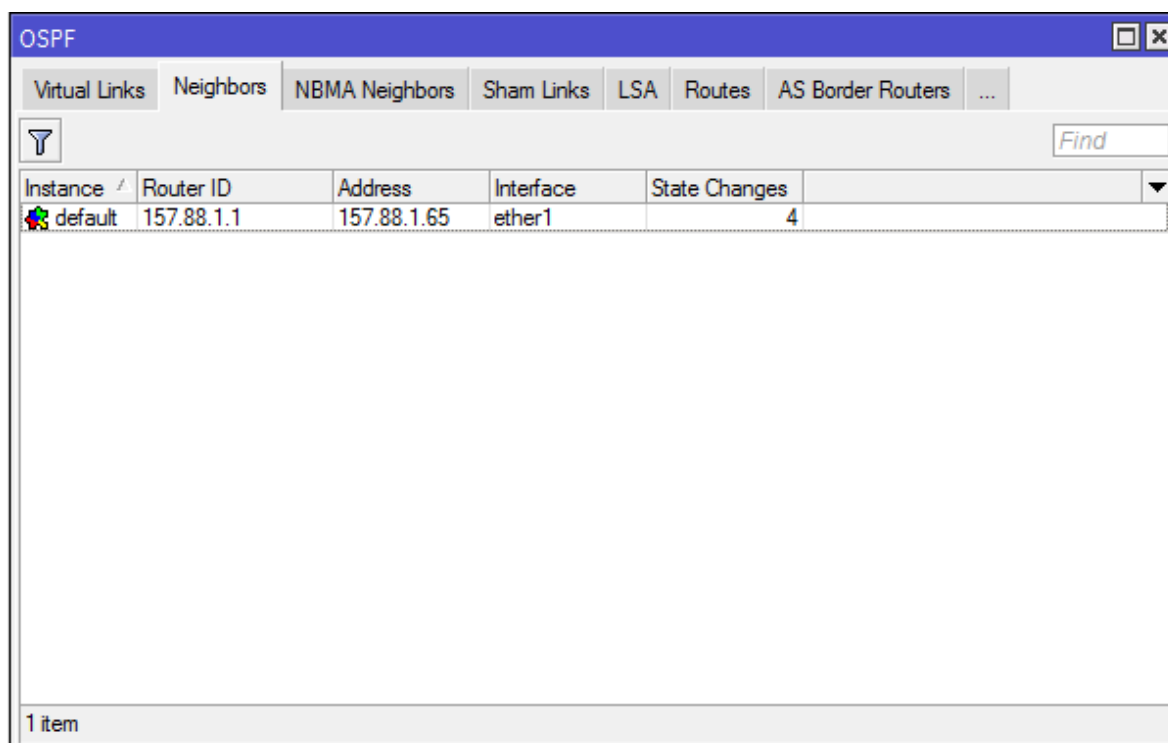


Ilustración 63 Routers vecinos

Y en la pestaña "Routes" podemos observar las distintas rutas y costes que usa para comunicarse.

Instance	Area	Dst. Address	Gateway	Interface	Cost	State
default	backbone	157.88.1.64/30	0.0.0.0	ether1	10	intra area
default	backbone	157.88.1.32/27	0.0.0.0	ether2	10	intra area
default	backbone	157.88.1.0/27	157.88.1.65	ether1	20	intra area

3 items

Ilustración 64 Rutas

## 4. COMPROBACIÓN A NIVEL DE RED

### ROUTER 1

```
Terminal
Current installation "software ID": A5DZ-SB2D
Please press "Enter" to continue!

[admin@MikroTik] > ping 157.88.1.1 count 2
  SEQ HOST                      SIZE TTL TIME  STATUS
    0 157.88.1.1                  56  64 0ms
    1 157.88.1.1                  56  64 0ms
  sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=0ms

[admin@MikroTik] > ping 157.88.1.65 count 2
  SEQ HOST                      SIZE TTL TIME  STATUS
    0 157.88.1.65                  56  64 0ms
    1 157.88.1.65                  56  64 0ms
  sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=0ms

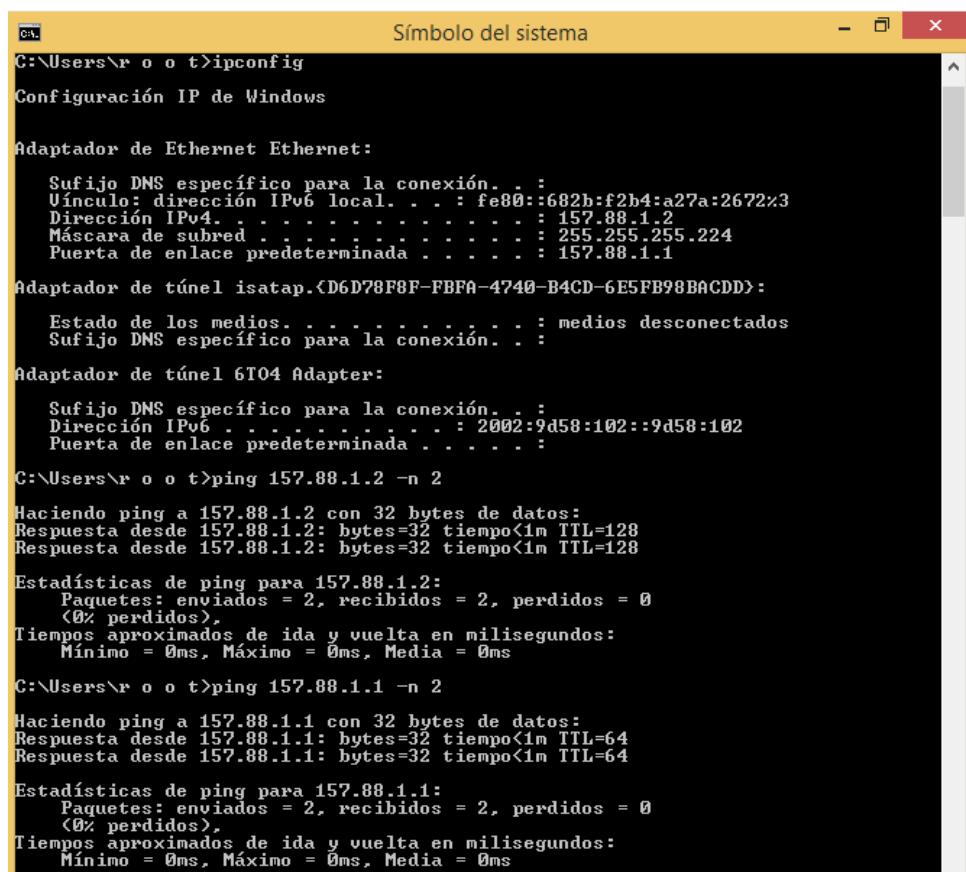
[admin@MikroTik] > ping 157.88.1.66 count 2
  SEQ HOST                      SIZE TTL TIME  STATUS
    0 157.88.1.66                  56  64 2ms
    1 157.88.1.66                  56  64 1ms
  sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=1ms avg-rtt=1ms max-rtt=2ms

[admin@MikroTik] > ping 157.88.1.33 count 2
  SEQ HOST                      SIZE TTL TIME  STATUS
    0 157.88.1.33                  56  64 2ms
    1 157.88.1.33                  56  64 2ms
  sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=2ms avg-rtt=2ms max-rtt=2ms

[admin@MikroTik] >
```

Ilustración 65 Router 1

## HOST 1



```

C:\Users\r o o t>ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador de Ethernet Ethernet:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::682b:f2b4:a27a:2672%3
    Dirección IPv4. . . . . : 157.88.1.2
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.224
    Puerta de enlace predeterminada . . . . : 157.88.1.1

Adaptador de túnel isatap.{D6D78F8F-FBFA-4740-B4CD-6E5FB98BACDD}:

    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . :

Adaptador de túnel 6T04 Adapter:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Dirección IPv6 . . . . . : 2002:9d58:102::9d58:102
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . :

C:\Users\r o o t>ping 157.88.1.2 -n 2

Haciendo ping a 157.88.1.2 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 157.88.1.2: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 157.88.1.2: bytes=32 tiempo<1m TTL=128

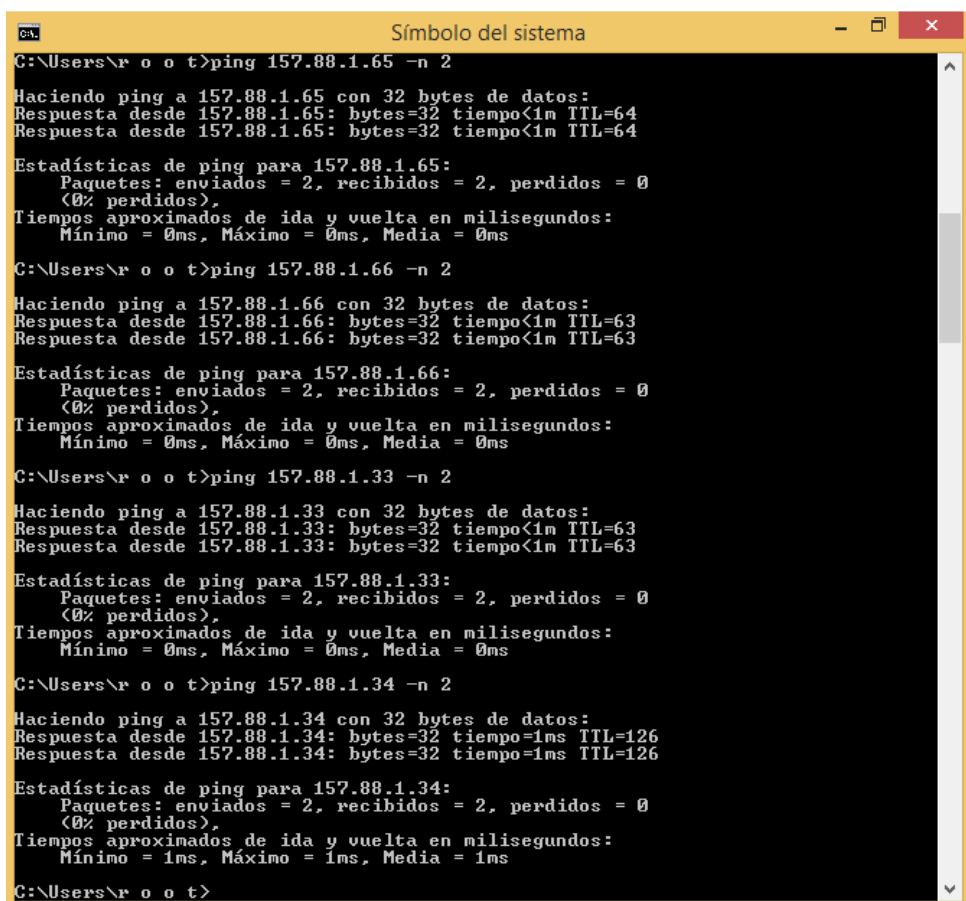
Estadísticas de ping para 157.88.1.2:
    Paquetes: enviados = 2, recibidos = 2, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\Users\r o o t>ping 157.88.1.1 -n 2

Haciendo ping a 157.88.1.1 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 157.88.1.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 157.88.1.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=64

Estadísticas de ping para 157.88.1.1:
    Paquetes: enviados = 2, recibidos = 2, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms
  
```

Ilustración 66 Host 1



```

C:\Users\r o o t>ping 157.88.1.65 -n 2

Haciendo ping a 157.88.1.65 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 157.88.1.65: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 157.88.1.65: bytes=32 tiempo<1m TTL=64

Estadísticas de ping para 157.88.1.65:
    Paquetes: enviados = 2, recibidos = 2, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\Users\r o o t>ping 157.88.1.66 -n 2

Haciendo ping a 157.88.1.66 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 157.88.1.66: bytes=32 tiempo<1m TTL=63
Respuesta desde 157.88.1.66: bytes=32 tiempo<1m TTL=63

Estadísticas de ping para 157.88.1.66:
    Paquetes: enviados = 2, recibidos = 2, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\Users\r o o t>ping 157.88.1.33 -n 2

Haciendo ping a 157.88.1.33 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 157.88.1.33: bytes=32 tiempo<1m TTL=63
Respuesta desde 157.88.1.33: bytes=32 tiempo<1m TTL=63

Estadísticas de ping para 157.88.1.33:
    Paquetes: enviados = 2, recibidos = 2, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\Users\r o o t>ping 157.88.1.34 -n 2

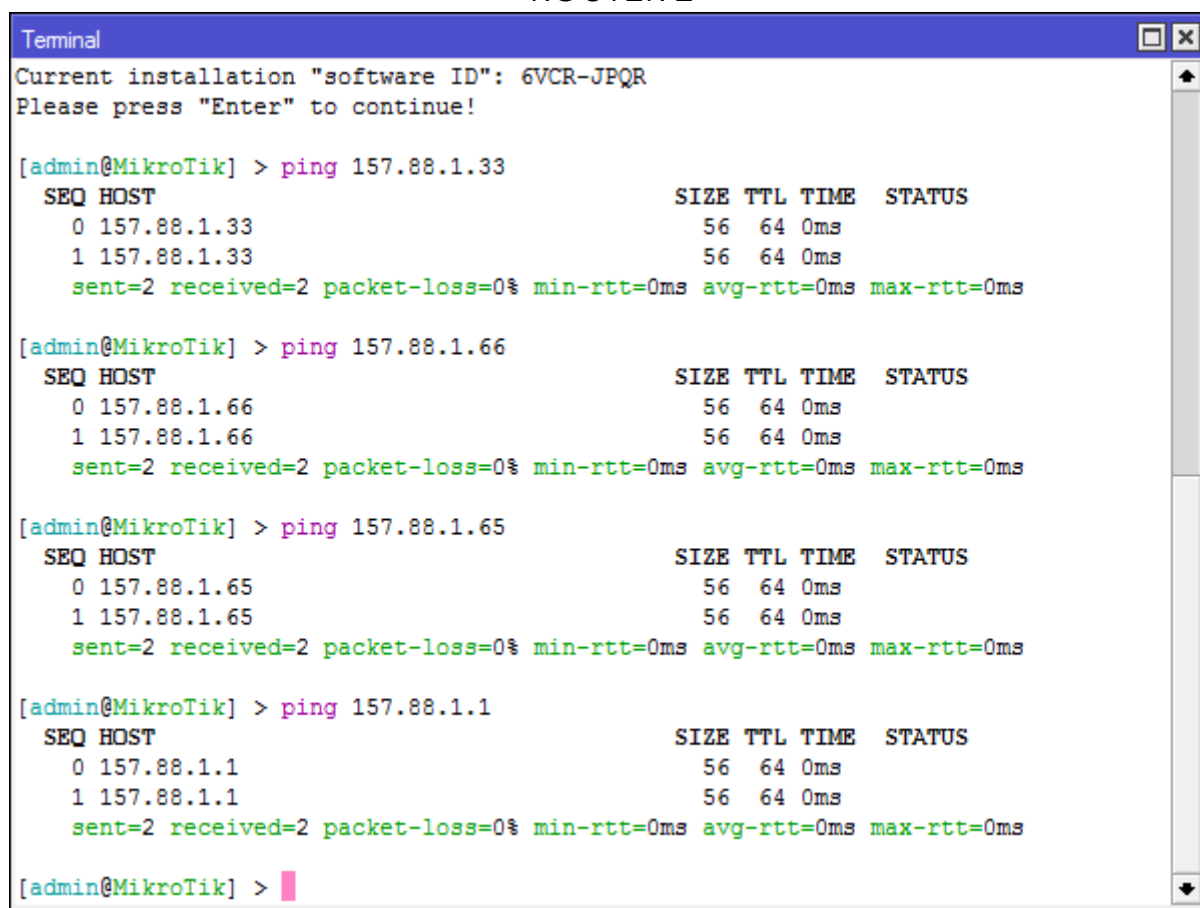
Haciendo ping a 157.88.1.34 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 157.88.1.34: bytes=32 tiempo=1ms TTL=126
Respuesta desde 157.88.1.34: bytes=32 tiempo=1ms TTL=126

Estadísticas de ping para 157.88.1.34:
    Paquetes: enviados = 2, recibidos = 2, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 1ms, Máximo = 1ms, Media = 1ms

C:\Users\r o o t>
  
```

Ilustración 67 Host 1

## ROUTER 2



The screenshot shows a terminal window titled "Terminal" with a blue header bar. The window contains the following text:

```
Current installation "software ID": 6VCR-JPQR
Please press "Enter" to continue!

[admin@MikroTik] > ping 157.88.1.33
SEQ HOST                                SIZE TTL TIME  STATUS
0 157.88.1.33                          56  64 0ms
1 157.88.1.33                          56  64 0ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=0ms

[admin@MikroTik] > ping 157.88.1.66
SEQ HOST                                SIZE TTL TIME  STATUS
0 157.88.1.66                          56  64 0ms
1 157.88.1.66                          56  64 0ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=0ms

[admin@MikroTik] > ping 157.88.1.65
SEQ HOST                                SIZE TTL TIME  STATUS
0 157.88.1.65                          56  64 0ms
1 157.88.1.65                          56  64 0ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=0ms

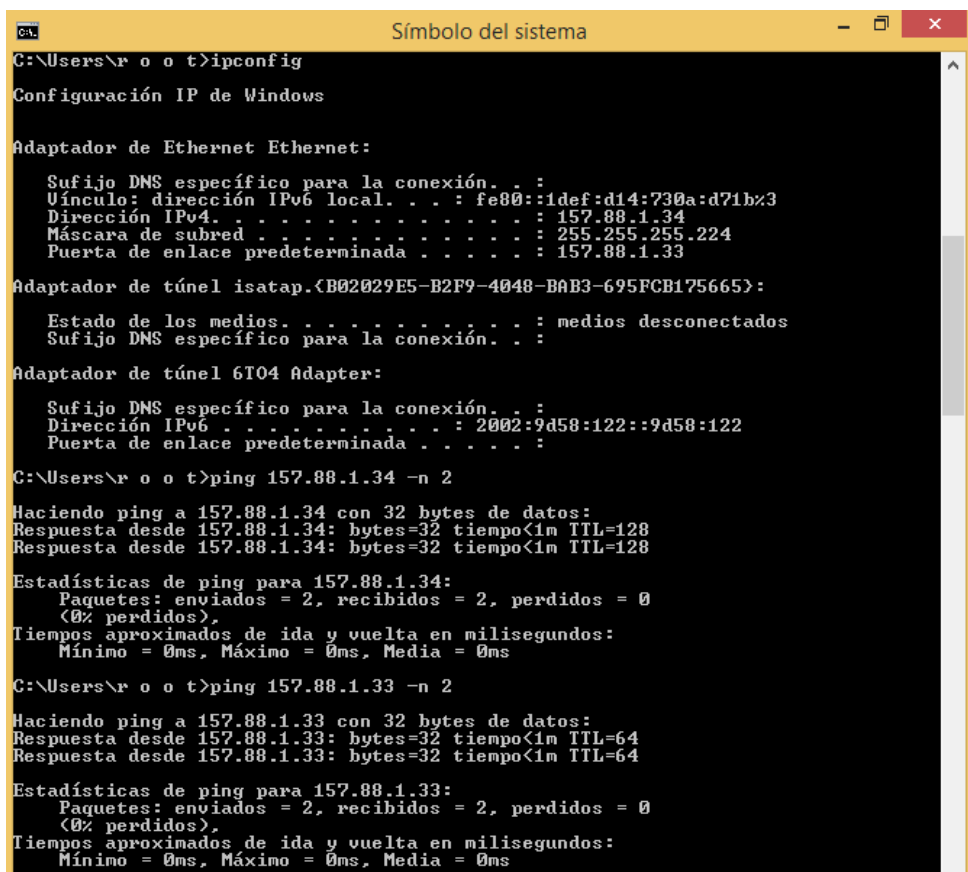
[admin@MikroTik] > ping 157.88.1.1
SEQ HOST                                SIZE TTL TIME  STATUS
0 157.88.1.1                          56  64 0ms
1 157.88.1.1                          56  64 0ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=0ms

[admin@MikroTik] > 
```

The terminal window has a scrollbar on the right side, and the text is displayed in a monospaced font with some color coding (green for status and statistics).

*Ilustración 68 Router 2*

## HOST 2



```

C:\Users\r o o t>ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador de Ethernet Ethernet:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::1def:d14:730a:d71b%3
    Dirección IPv4. . . . . : 157.88.1.34
    Máscara de subred. . . . . : 255.255.255.224
    Puerta de enlace predeterminada. . . . . : 157.88.1.33

Adaptador de túnel isatap.{B02029E5-B2F9-4048-BAB3-695FCB175665}:

    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :

Adaptador de túnel 6T04 Adapter:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Dirección IPv6. . . . . : 2002:9d58:122::9d58:122
    Puerta de enlace predeterminada. . . . . :

C:\Users\r o o t>ping 157.88.1.34 -n 2

Haciendo ping a 157.88.1.34 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 157.88.1.34: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 157.88.1.34: bytes=32 tiempo<1m TTL=128

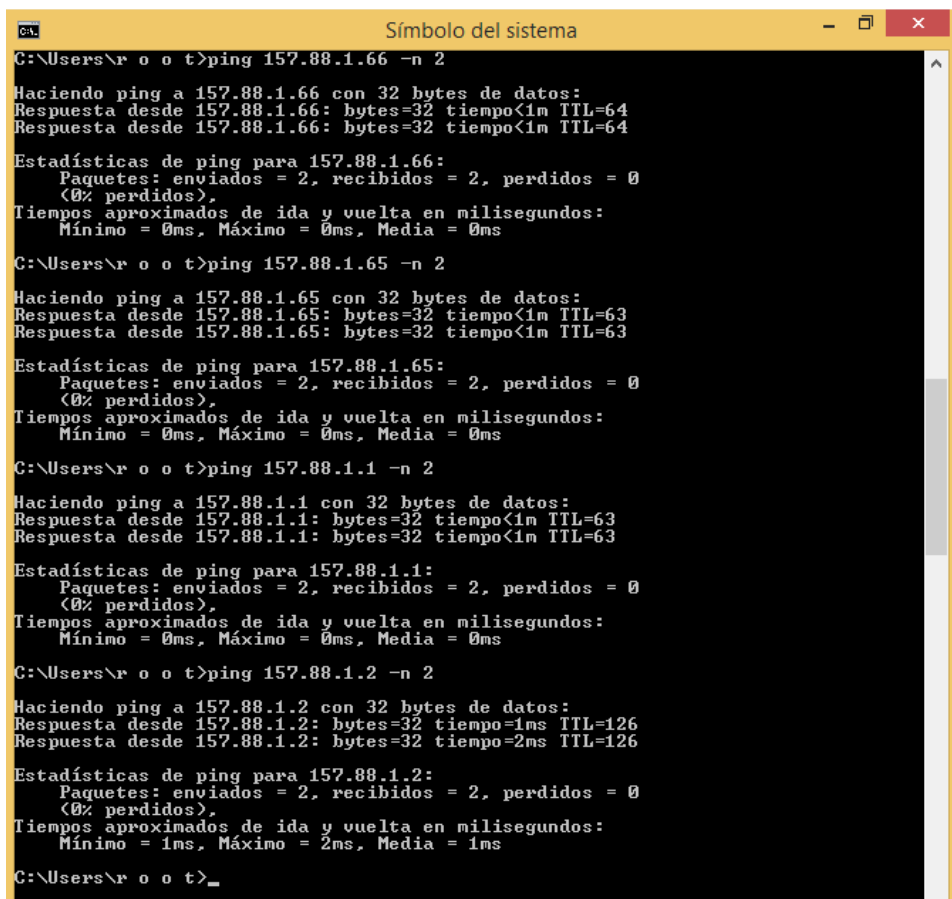
Estadísticas de ping para 157.88.1.34:
    Paquetes: enviados = 2, recibidos = 2, perdidos = 0
    (<0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\Users\r o o t>ping 157.88.1.33 -n 2

Haciendo ping a 157.88.1.33 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 157.88.1.33: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 157.88.1.33: bytes=32 tiempo<1m TTL=64

Estadísticas de ping para 157.88.1.33:
    Paquetes: enviados = 2, recibidos = 2, perdidos = 0
    (<0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms
  
```

Ilustración 69 Host 2



```

C:\Users\r o o t>ping 157.88.1.66 -n 2

Haciendo ping a 157.88.1.66 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 157.88.1.66: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 157.88.1.66: bytes=32 tiempo<1m TTL=64

Estadísticas de ping para 157.88.1.66:
    Paquetes: enviados = 2, recibidos = 2, perdidos = 0
    (<0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\Users\r o o t>ping 157.88.1.65 -n 2

Haciendo ping a 157.88.1.65 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 157.88.1.65: bytes=32 tiempo<1m TTL=63
Respuesta desde 157.88.1.65: bytes=32 tiempo<1m TTL=63

Estadísticas de ping para 157.88.1.65:
    Paquetes: enviados = 2, recibidos = 2, perdidos = 0
    (<0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\Users\r o o t>ping 157.88.1.1 -n 2

Haciendo ping a 157.88.1.1 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 157.88.1.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=63
Respuesta desde 157.88.1.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=63

Estadísticas de ping para 157.88.1.1:
    Paquetes: enviados = 2, recibidos = 2, perdidos = 0
    (<0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\Users\r o o t>ping 157.88.1.2 -n 2

Haciendo ping a 157.88.1.2 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 157.88.1.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=126
Respuesta desde 157.88.1.2: bytes=32 tiempo=2ms TTL=126

Estadísticas de ping para 157.88.1.2:
    Paquetes: enviados = 2, recibidos = 2, perdidos = 0
    (<0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 1ms, Máximo = 2ms, Media = 1ms

C:\Users\r o o t>_
  
```

Ilustración 70 Host 2

## 5. ANÁLISIS DE UN PAQUETE OSPF

Como se ha podido observar no he configurado las interfaces que se comunican con las redes internas o los hosts pasivas para poder analizar un paquete OSPF. He seleccionado el primer paquete OSPF que he interceptado, como vemos se trata de un paquete Hello.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	157.88.1.2	157.88.1.31	BROWSER	247	Domain/Workgroup Announcement WORKGROUP, NT Workstation, Doma...
2	6.188455	157.88.1.1	224.0.0.5	OSPF	78	Hello Packet
3	7.346384	PcsCompu_7c:52:fe	Broadcast	ARP	42	Who has 157.88.1.1? Tell 157.88.1.2
4	7.346944	PcsCompu_eb:80:0e	PcsCompu_7c:52:fe	ARP	60	157.88.1.1 is at 08:00:27:eb:80:0e
5	7.363293	157.88.1.2	157.88.1.31	NBNS	92	Name query NB WPAD<00>
6	7.363778	fe80::682b:f2b4:a27...	ff02::1:3	LLMNR	84	Standard query 0x053a A wpad
7	7.364025	157.88.1.2	224.0.0.252	LLMNR	64	Standard query 0x053a A wpad
8	7.364407	fe80::682b:f2b4:a27...	ff02::1:3	LLMNR	84	Standard query 0x4556 AAAA wpad
9	7.364603	157.88.1.2	224.0.0.252	LLMNR	64	Standard query 0x4556 AAAA wpad

Ilustración 71 Análisis de paquete OSPF

En la siguiente captura podemos observar que el paquete ha sido encapsulado en paquetes de tipo ethernet y utiliza los protocolos IP y OSPF.

```

Frame 2: 78 bytes on wire (624 bits), 78 bytes captured (624 bits) on interface \Device\NPF_{D6D78F8F-FBFA-4740-B4CD-6E5FB98BACDD}, id 0
  Interface id: 0 (\Device\NPF_{D6D78F8F-FBFA-4740-B4CD-6E5FB98BACDD})
  Encapsulation type: Ethernet (1)
  Arrival Time: May 18, 2020 10:13:41.703073000 Hora de verano romance
  [Time shift for this packet: 0.000000000 seconds]
  Epoch Time: 1589789621.703073000 seconds
  [Time delta from previous captured frame: 6.188455000 seconds]
  [Time delta from previous displayed frame: 6.188455000 seconds]
  [Time since reference or first frame: 6.188455000 seconds]
  Frame Number: 2
  Frame Length: 78 bytes (624 bits)
  Capture Length: 78 bytes (624 bits)
  [Frame is marked: False]
  [Frame is ignored: False]
  [Protocols in frame: eth:ethertype:ip:ospf]
  [Coloring Rule Name: Routing]
  [Coloring Rule String: hsrp || eigrp || ospf || bgp || cdp || vrrp || carp || gvrp || igmp || ismp]

```

Ilustración 72 Análisis de paquete OSPF

Aquí nos indica el origen del paquete que es 157.88.1.1 y el destino es 224.0.0.5 (multicast); utiliza la versión cuatro como versión de IP o Internet Protocol; su TTL es de 1; como es característico del protocolo OSPF a parte de encapsularse sobre el protocolo IP para identificarse pone el número "89"; y tampoco posee "checksum" o suma de comprobación ya que no se lo hemos configurado.

```

Internet Protocol Version 4, Src: 157.88.1.1, Dst: 224.0.0.5
  0100 .... = Version: 4
  .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
  Differentiated Services Field: 0xc0 (DSCP: CS6, ECN: Not-ECT)
    Total Length: 64
    Identification: 0x439b (17307)
  Flags: 0x0000
    Fragment offset: 0
    Time to live: 1
    Protocol: OSPF IGP (89)
    Header checksum: 0xf6ab [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source: 157.88.1.1
    Destination: 224.0.0.5

```

Ilustración 73 Análisis de paquete OSPF

Utiliza la versión dos de OSPF lo que indica que está utilizando IPv4; se trata de un mensaje paquete Hello; posee una longitud de 44 bytes; la autenticación es nula o 0; el router de origen es 157.88.1.1 que pertenece al área con ID 0.0.0.0 o backbone o área central.

El paquete tiene la máscara 255.255.255.224; posee un intervalo de 10 segundos y tiene una prioridad de 1.

```
Open Shortest Path First
  OSPF Header
    Version: 2
    Message Type: Hello Packet (1)
    Packet Length: 44
    Source OSPF Router: 157.88.1.1
    Area ID: 0.0.0.0 (Backbone)
    Checksum: 0x5d65 [correct]
    Auth Type: Null (0)
    Auth Data (none): 0000000000000000
  OSPF Hello Packet
    Network Mask: 255.255.255.224
    Hello Interval [sec]: 10
    Options: 0x02, (E) External Routing
    Router Priority: 1
    Router Dead Interval [sec]: 40
    Designated Router: 0.0.0.0
    Backup Designated Router: 0.0.0.0
```

*Ilustración 74 Análisis de paquete OSPF*

## 6. PROBLEMAS DURANTE EL DESARROLLO

No he tenido ningún problema durante el desarrollo de la práctica.