



Instituto Tecnológico de Costa Rica

Centro Académico de Limón

Escuela de Computación

Redes Proyecto I

Estudiante:

Jean Anthony Vega Díaz (2016009280)

Profesor:

Ing. Johel Godinez Benavides

Diseño de red

Conexiones en Packet Tracer

Las virtualización de las redes fue realizada en el programa Cisco Packet Tracer y fue realizada de la siguiente manera:

Elementos utilizados

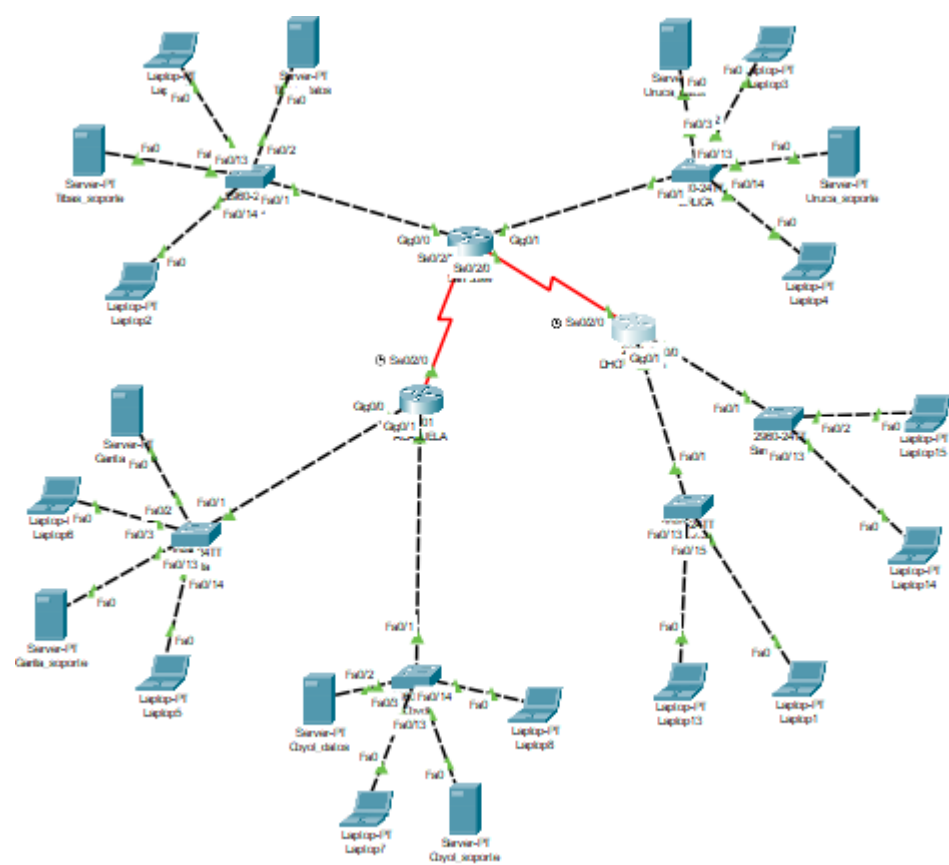
- 3 Router 2901
- 6 Switch 2960
- 12 Laptops
- 8 Server-PT

A 2 de los routers fue necesario incluirles el módulo HWIC-2T para permitir las conexiones mediante el puerto serial de tipo 0/0/0.

Los cables utilizados fueron el Serial DCE para las conexiones entre routers y el Copper Cross-Over para el resto de conexiones.

Conexiones

En la siguiente ilustración se detalla la topología realizada en la herramienta junto con los puertos utilizados para las conexiones.



Subneteo

Para realizar la distirbucion se brindo la siguiente red 10.15.0.0/16

Se requiere distirbuir de la sigueinte forma:

Red	Host
Alajuela	15800
Heredia	3800
San Jose	900
Enlace 1	2
Enlace 2	2

Procedimiento red Alajuela

Mascara actual

```
11111111 11111111 00000000 00000000
255.255.0.0
```

Formula

```
2^m - 2 >= host
2^14-2=16382
```

Nueva Mascara

```
11111111 11111111 11000000 00000000
255.255.192.0
```

Salto de red

```
256-192=64
```

A su vez a Alajuela se divide de la siguiente forma:

Red	Host
Garita	8000
Coyol	7800

Garita

Mascara actual

```
11111111 11111111 11000000 00000000
255.255.192.0
```

Formula

```
2^m - 2 >= host
2^13-2=8190
```

Nueva Mascara

```
11111111 11111111 11100000 00000000
255.255.224.0
```

Salto de red

256-224=32

Coyol

Mascara actual

11111111 11111111 11000000 00000000
255.255.192.0

Formula

$2^m - 2 \geq \text{host}$
 $2^{13} - 2 = 8190$

Nueva Mascara

11111111 11111111 11100000 00000000
255.255.224.0

Salto de red

256-224=32

Nombre	Dirección de red	Primera utilizable	Ultima utilizable	Broadcast	Mascara
Garita	10.15.0.0	10.15.0.1	10.15.31.254	10.15.31.255	255.255.224.0/19
Coyol	10.15.32.0	10.15.32.1	10.15.63.254	10.15.63.255	255.255.224.0/19

A su vez **Garita** se divide en 2 redes para los vlans

Red	Host
Datos	4000
Soporte	4000

Datos

Mascara actual

```
11111111 11111111 11100000 00000000
255.255.224.0
```

Formula

```
2^m - 2 >= host
2^12-2=4094
```

Nueva Mascara

```
11111111 11111111 11110000 00000000
255.255.240.0
```

Salto de red

```
256-240=16
```

Soporte

Mascara actual

```
11111111 11111111 11100000 00000000
255.255.224.0
```

Formula

```
2^m - 2 >= host
2^12-2=4094
```

Nueva Mascara

```
11111111 11111111 11110000 00000000
255.255.240.0
```

Salto de red

```
256-240=16
```

Nombre	Dirección de red	Primera utilizable	Ultima utilizable	Broadcast	Mascara
Datos	10.15.0.0	10.15.0.1	10.15.15.254	10.15.15.255	255.255.240.0/20
Soporte	10.15.16.0	10.15.16.1	10.15.31.254	10.15.31.255	255.255.240.0/20

A su vez **Coyo1** se divide en 2 redes para los vlans

Red	Host
Soporte	4000
Datos	3800

Soporte

Mascara actual

```
11111111 11111111 11100000 00000000
255.255.224.0
```

Formula

```
2^m - 2 >= host
2^12-2=4094
```

Nueva Mascara

```
11111111 11111111 11110000 00000000
255.255.240.0
```

Salto de red

```
256-240=16
```

Datos

Mascara actual

```
11111111 11111111 11100000 00000000
255.255.224.0
```

Formula

```
2^m - 2 >= host
2^12-2=4094
```

Nueva Mascara

```
11111111 11111111 11110000 00000000
255.255.240.0
```

Salto de red

```
256-240=16
```

Nombre	Dirección de red	Primera utilizable	Ultima utilizable	Broadcast	Mascara
Soporte	10.15.32.0	10.15.32.1	10.15.47.254	10.15.47.255	255.255.240.0/20
Datos	10.15.48.0	10.15.48.1	10.15.31.254	10.15.31.255	255.255.240.0/20

Procedimiento red Heredia

Mascara actual

```
11111111 11111111 00000000 00000000
255.255.0.0
```

Formula

```
2^m - 2 >= host
2^12-2=4094
```

Nueva Mascara

```
11111111 11111111 11110000 00000000
255.255.240.0
```

Salto de red

256-240=16

A su vez a **Heredia** se divide de la siguiente forma:

Red	Host
San Joaquin	2000
San Rafael	1800

San Joaquin

Mascara actual

11111111 11111111 11000000 00000000
255.255.240.0

Formula

$2^m - 2 \geq \text{host}$
 $2^{11} - 2 = 2046$

Nueva Mascara

11111111 11111111 11111000 00000000
255.255.248.0

Salto de red

256-248=8

San Rafael

Mascara actual

11111111 11111111 11000000 00000000
255.255.240.0

Formula


```
2^m - 2 >= host
2^11-2=2046
```

Nueva Mascara

```
11111111 11111111 11111000 00000000
255.255.248.0
```

Salto de red

```
256-248=8
```

10.15.64.0

Nombre	Dirección de red	Primera utilizable	Ultima utilizable	Broadcast	Mascara
San Joaquin	10.15.64.0	10.15.64.1	10.15.71.254	10.15.71.255	255.255.248.0/21
San Rafael	10.15.72.0	10.15.72.1	10.15.79.254	10.15.79.255	255.255.248.0/21

A su vez **San Joaquin** se divide en 2 redes para los vlans

Red	Host
Soporte	1000
Datos	1000

Soporte

Mascara actual

```
11111111 11111111 11111000 00000000
255.255.248.0
```

Formula

```
2^m - 2 >= host
2^10-2=1022
```

Nueva Mascara

```
11111111 11111111 11111100 00000000
255.255.252.0
```

Salto de red

```
256-252=4
```

Datos

Mascara actual

```
11111111 11111111 11111000 00000000
255.255.248.0
```

Formula

```
2^m - 2 >= host
2^10-2=1022
```

Nueva Mascara

```
11111111 11111111 11111100 00000000
255.255.252.0
```

Salto de red

```
256-252=4
```

Nombre	Dirección de red	Primera utilizable	Ultima utilizable	Broadcast	Mascara
Soporte	10.15.64.0	10.15.64.1	10.15.67.254	10.15.67.255	255.255.252.0/22
Datos	10.15.68.0	10.15.68.1	10.15.71.254	10.15.71.255	255.255.252.0/22

A su vez **San Rafael** se divide en 2 redes para los vlans

Red	Host
-----	------

Red	Host
Soporte	1000
Datos	800

Soporte

Mascara actual

```
11111111 11111111 11100000 00000000  
255.255.224.0
```

Formula

```
2^m - 2 >= host  
2^10-2=1022
```

Nueva Mascara

```
11111111 11111111 11111100 00000000  
255.255.252.0
```

Salto de red

```
256-252=4
```

Datos

Mascara actual

```
11111111 11111111 11100000 00000000  
255.255.224.0
```

Formula

```
2^m - 2 >= host  
2^10-2=1022
```

Nueva Mascara

```
11111111 11111111 11111100 00000000
255.255.252.0
```

Nombre	Dirección de red	Primera utilizable	Ultima utilizable	Broadcast	Mascara
Soporte	10.15.72.0	10.15.32.1	10.15.75.254	10.15.75.255	255.255.252.0/22
Datos	10.15.76.0	10.15.76.1	10.15.79.254	10.15.79.255	255.255.240.0/22

Procedimiento red San Jose

Mascara actual

```
11111111 11111111 00000000 00000000
255.255.0.0
```

Formula

```
2^m - 2 >= host
2^10-2=1022
```

Nueva Mascara

```
11111111 11111111 11111100 00000000
255.255.240.0
```

Salto de red

```
256-252=4
```

A su vez a San Jose se divide de la siguiente forma:

Red	Host
Tibas	400
Uruca	500

Tibas

Mascara actual

```
11111111 11111111 11111100 00000000  
255.255.252.0
```

Formula

```
2^m - 2 >= host  
2^9-2=510
```

Nueva Mascara

```
11111111 11111111 11111110 00000000  
255.255.254.0
```

Salto de red

```
256-254=2
```

Uruca

Mascara actual

```
11111111 11111111 11111100 00000000  
255.255.252.0
```

Formula

```
2^m - 2 >= host  
2^9-2=510
```

Nueva Mascara

```
11111111 11111111 11111110 00000000  
255.255.254.0
```

Salto de red

256-254=2

Nombre	Dirección de red	Primera utilizable	Ultima utilizable	Broadcast	Mascara
Tibas	10.15.80.0	10.15.80.1	10.15.81.254	10.15.81.255	255.255.254.0/23
Uruca	10.15.82.0	10.15.82.0	10.15.83.254	10.15.83.255	255.255.254.0/23

A su vez **Tibas** se divide en 2 redes para los vlans

Red	Host
Soporte	200
Datos	200

Soporte

Mascara actual

11111111 11111111 11111110 00000000
255.255.254.0

Formula

$2^m - 2 \geq \text{host}$
 $2^8 - 2 = 254$

Nueva Mascara

11111111 11111111 11111111 00000000
255.255.255.0

Salto de red

256-254=2

Datos

Mascara actual

```
11111111 11111111 11111110 00000000
255.255.254.0
```

Formula

```
2^m - 2 >= host
2^8-2=254
```

Nueva Mascara

```
11111111 11111111 11111111 00000000
255.255.255.0
```

Salto de red

```
256-254=2
```

Nombre	Dirección de red	Primera utilizable	Ultima utilizable	Broadcast	Mascara
Soporte	10.15.80.0	10.15.80.1	10.15.80.254	10.15.80.255	255.255.255.0/24
Datos	10.15.81.1	10.15.81.1	10.15.81.254	10.15.81.255	255.255.255.0/24

A su vez **Uruca** se divide en 2 redes para los vlans

Red	Host
Soporte	250
Datos	250

Soporte

Mascara actual

```
11111111 11111111 11111110 00000000
255.255.254.0
```

Formula

```
2^m - 2 >= host
2^8-2=254
```

Nueva Mascara

```
11111111 11111111 11111111 00000000
255.255.255.0
```

Salto de red

```
256-254=2
```

Datos

Mascara actual

```
11111111 11111111 11111110 00000000
255.255.254.0
```

Formula

```
2^m - 2 >= host
2^8-2=254
```

Nueva Mascara

```
11111111 11111111 11111111 00000000
255.255.255.0
```

Salto de red

```
256-254=2
```

Nombre	Dirección de red	Primera utilizable	Ultima utilizable	Broadcast	Mascara
Soporte	10.15.82.0	10.15.82.1	10.15.82.254	10.15.82.255	255.255.255.0/24

Nombre	Dirección de red	Primera utilizable	Ultima utilizable	Broadcast	Mascara
Datos	10.15.83.1	10.15.83.1	10.15.83.254	10.15.83.255	255.255.255.0/24

Procedimiento red Enalce 1

Mascara actual

```
11111111 11111111 00000000 00000000
255.255.0.0
```

Formula

```
2^m - 2 >= host
2^3-2=6
```

Nueva Mascara

```
11111111 11111111 11111111 11111000
255.255.255.248
```

Salto de red

```
256-248=8
```

Procedimiento red Enalce 2

Mascara actual

```
11111111 11111111 00000000 00000000
255.255.0.0
```

Formula

```
2^m - 2 >= host
2^3-2=6
```

Nueva Mascara

```
11111111 11111111 11111111 11111000
255.255.255.248
```

Salto de red

256-248=8

Resumen

Nombre	Dirección de red	Primera utilizable	Ultima utilizable	Broadcast	Mascara
Alajuela	10.15.0.0	10.15.0.1	10.15.63.254	10.15.63.255	255.255.192.0/18
Heredia	10.15.64.0	10.15.64.1	10.15.79.254	10.15.79.255	255.255.240.0/20
San Jose	10.15.80.0	10.15.80.1	10.15.83.254	10.15.83.255	255.255.252.0/22
Enlace 1	10.15.84.0	10.15.84.1	10.15.84.2	10.15.84.3	255.255.255.252/29
Enlace 2	10.15.84.4	10.15.84.5	10.15.84.6	10.15.84.7	255.255.255.252/29

Alajuela

Nombre	Dirección de red	Primera utilizable	Ultima utilizable	Broadcast	Mascara
Garita	10.15.0.0	10.15.0.1	10.15.31.254	10.15.31.255	255.255.224.0/19
Coyol	10.15.32.0	10.15.32.1	10.15.63.254	10.15.63.255	255.255.224.0/19

Garita

Nombre	Dirección de red	Primera utilizable	Ultima utilizable	Broadcast	Mascara
Datos	10.15.0.0	10.15.0.1	10.15.15.254	10.15.15.255	255.255.240.0/20
Soporte	10.15.16.0	10.15.16.1	10.15.31.254	10.15.31.255	255.255.240.0/20

Coyol

Nombre	Dirección de red	Primera utilizable	Ultima utilizable	Broadcast	Mascara
Soporte	10.15.32.0	10.15.32.1	10.15.47.254	10.15.47.255	255.255.240.0/20
Datos	10.15.48.0	10.15.48.1	10.15.31.254	10.15.31.255	255.255.240.0/20

Heredia

Nombre	Dirección de red	Primera utilizable	Ultima utilizable	Broadcast	Mascara
San Joaquin	10.15.64.0	10.15.64.1	10.15.71.254	10.15.71.255	255.255.248.0/21
San Rafael	10.15.72.0	10.15.72.1	10.15.79.254	10.15.79.255	255.255.248.0/21

San Joaquin

Nombre	Dirección de red	Primera utilizable	Ultima utilizable	Broadcast	Mascara
Soporte	10.15.64.0	10.15.64.1	10.15.67.254	10.15.67.255	255.255.252.0/22
Datos	10.15.68.0	10.15.68.1	10.15.71.254	10.15.71.255	255.255.252.0/22

San Rafael

Nombre	Dirección de red	Primera utilizable	Ultima utilizable	Broadcast	Mascara
Soporte	10.15.72.0	10.15.32.1	10.15.75.254	10.15.75.255	255.255.252.0/22
Datos	10.15.76.0	10.15.76.1	10.15.79.254	10.15.79.255	255.255.252.0/22

San Jose

Nombre	Dirección de red	Primera utilizable	Ultima utilizable	Broadcast	Mascara
Tibas	10.15.80.0	10.15.80.1	10.15.81.254	10.15.81.255	255.255.254.0/23
Uruca	10.15.82.0	10.15.82.0	10.15.83.254	10.15.83.255	255.255.254.0/23

Tibas

Nombre	Dirección de red	Primera utilizable	Ultima utilizable	Broadcast	Mascara
Soporte	10.15.80.0	10.15.80.1	10.15.80.254	10.15.80.255	255.255.255.0/24
Datos	10.15.81.0	10.15.81.1	10.15.81.254	10.15.81.255	255.255.255.0/24

Uruca

Nombre	Dirección de red	Primera utilizable	Ultima utilizable	Broadcast	Mascara
Soporte	10.15.82.0	10.15.82.1	10.15.82.254	10.15.82.255	255.255.255.0/24

Nombre	Dirección de red	Primera utilizable	Ultima utilizable	Broadcast	Mascara
Datos	10.15.83.0	10.15.83.1	10.15.83.254	10.15.83.255	255.255.255.0/24

Comandos

VLANS

Tibas, Uruca, Garita, Coyoil, San Rafael, San Joaquin

```
interface vlan 10
description Datos
no shutdown
exit
```

```
interface vlan 20
description Soporte
no shutdown
exit
```

Asignacion de puertos

Tibas, Uruca, Garita, Coyoil, San Rafael, San Joaquin

```
interface range fa0/2 - fa0/12
switchport mode access
switchport access vlan 10
exit
```

```
interface range fa0/13 - fa0/24
switchport mode access
switchport access vlan 20
exit
```

Trunks

Tibas, Uruca, Garita, Coyoil, San Rafael, San Joaquin

```
interface fa0/1
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 10,20
exit
```

Ruteo entre VLANS

San Jose - Tibas

```
interface gi0/0.10
encapsulation dot1Q 10
ip address 10.15.80.1 255.255.255.0
exit

interface gi0/0.20
encapsulation dot1Q 20
ip address 10.15.81.1 255.255.255.0
exit
```

San Jose - Uruca

```
interface gi0/1.10
encapsulation dot1Q 10
ip address 10.15.82.1 255.255.255.0
exit

interface gi0/1.20
encapsulation dot1Q 20
ip address 10.15.83.1 255.255.255.0
exit
```

Alajuela - Garita

```
interface gi0/0.10
encapsulation dot1Q 10
ip address 10.15.0.1 255.255.240.0
exit

interface gi0/0.20
encapsulation dot1Q 20
ip address 10.15.16.1 255.255.240.0
exit
```

Alajuela - Coyo

```
interface gi0/1.10
encapsulation dot1Q 10
ip address 10.15.32.1 255.255.240.0
exit

interface gi0/1.20
encapsulation dot1Q 20
ip address 10.15.48.1 255.255.240.0
exit
```

Heredia - San Joaquin

```
interface gi0/1.10
encapsulation dot1Q 10
ip address 10.15.64.1 255.255.252.0
exit

interface gi0/1.20
encapsulation dot1Q 20
ip address 10.15.68.1 255.255.252.0
exit
```

Heredia - San Rafael

```
interface gi0/0.10
encapsulation dot1Q 10
ip address 10.15.72.1 255.255.252.0
exit

interface gi0/0.20
encapsulation dot1Q 20
ip address 10.15.76.1 255.255.252.0
exit
```

Ruteo

San Jose

```
ip route 10.15.0.0 255.255.224.0 se0/2/1
ip route 10.15.32.0 255.255.224.0 se0/2/1

ip route 10.15.64.0 255.255.248.0 se0/2/0
ip route 10.15.72.0 255.255.248.0 se0/2/0
```

Alajuela

```
ip route 10.15.80.0 255.255.254.0 se0/2/0
ip route 10.15.82.0 255.255.254.0 se0/2/0

ip route 10.15.64.0 255.255.248.0 se0/2/0
ip route 10.15.72.0 255.255.248.0 se0/2/0
```

Heredia

```
ip route 10.15.80.0 255.255.254.0 se0/2/0
ip route 10.15.82.0 255.255.254.0 se0/2/0

ip route 10.15.0.0 255.255.224.0 se0/2/0
ip route 10.15.32.0 255.255.224.0 se0/2/0
```

DHCP Router

Servidores

Para cada Vlan se debe crear un servidor

```
ip config [ip]
mask [mask]
default getWay [getway]

getway [getway]
star ip [startIp]
mascara [startIp]
```

```
service dhcp
ip dhcp pool San_Joaquin_Datos
network 10.15.64.0 255.255.252.0
default-router 10.15.64.1
```

```
service dhcp
ip dhcp pool San_Joaquin_Soporte
network 10.15.68.0 255.255.252.0
default-router 10.15.68.1
```

```
service dhcp
ip dhcp pool San_Rafael_Datos
network 10.15.76.0 255.255.252.0
default-router 10.15.76.1
```

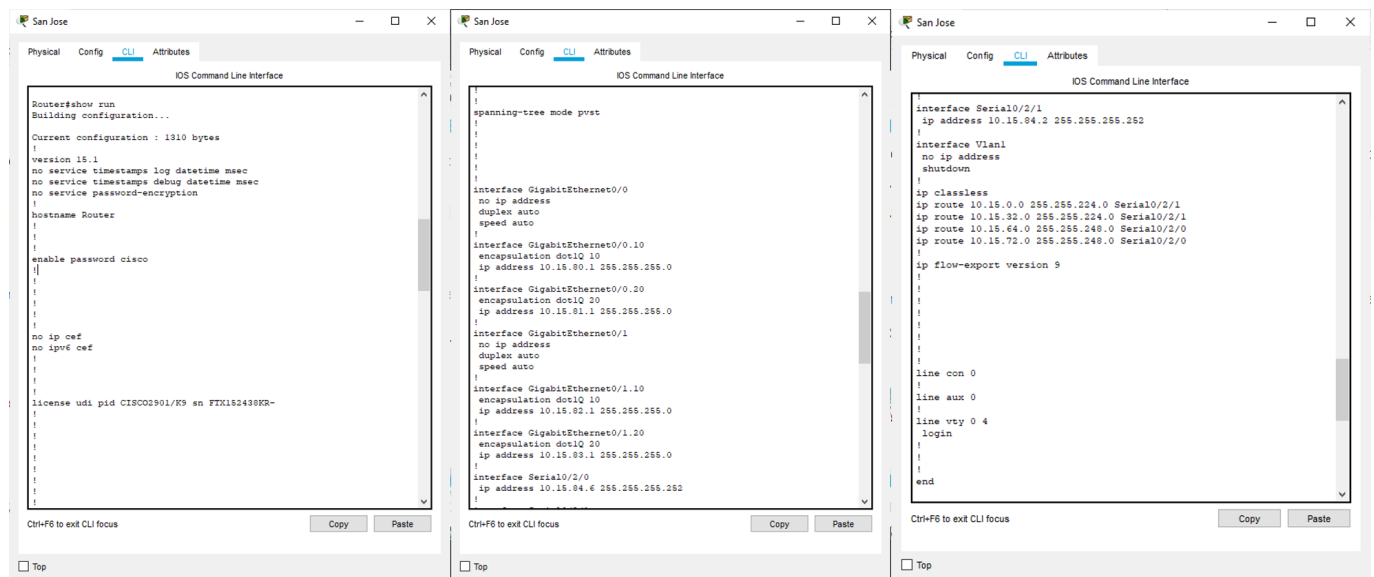
```
service dhcp
ip dhcp pool San_Rafael_Soporte
network 10.15.72.0 255.255.252.0
default-router 10.15.72.1
```

```
ip dhcp excluded-address 10.15.64.1 10.15.64.10
ip dhcp excluded-address 10.15.68.1 10.15.68.10
ip dhcp excluded-address 10.15.76.1 10.15.76.10
ip dhcp excluded-address 10.15.72.1 10.15.72.10
```

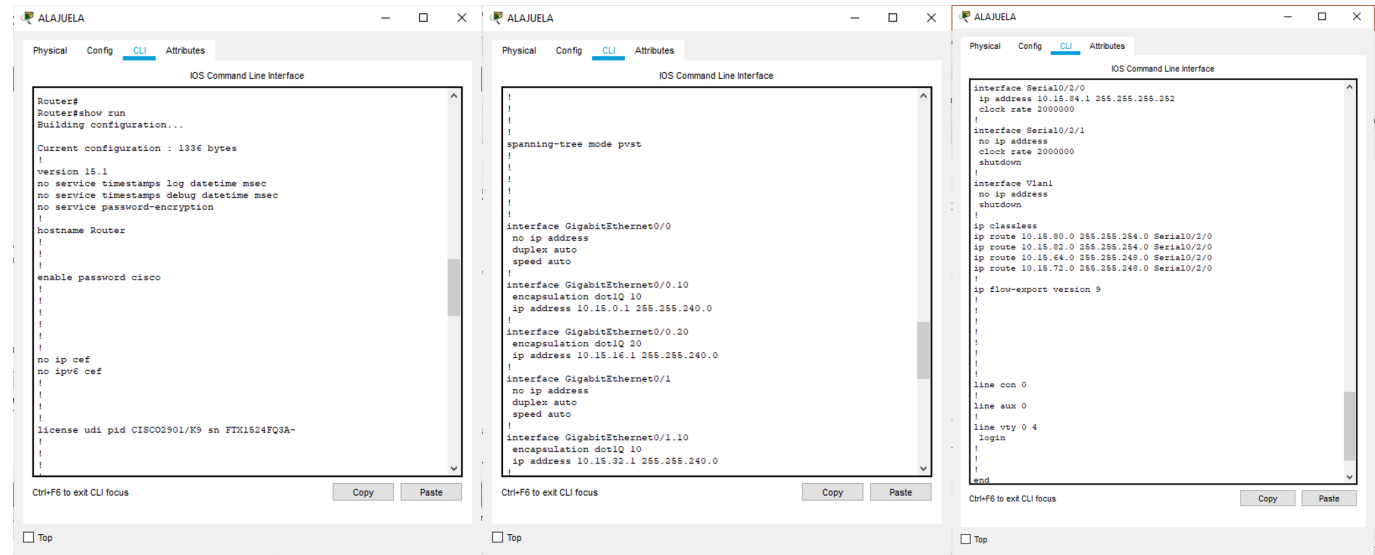
Showrun

A continuación, veremos los show run ejecutados en cada uno de los routers

San Jose



Alajuela



Heredia

