

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Ciencias
Escuela Profesional de Ciencia de la Computacion
Cod. CC312- Administracion de Redes
Prof. Jose Martin Lozano Aparicio

Solucionario Proyecto

Se presenta el proyecto de uno de los mejores grupos presentados.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA



Proyecto

INTEGRANTES:

- Felix Romo, Carlos
- Moreno Marchena, Clisman Jesús Adahiton
- Saenz Chuqui, Ronald Nicolas
- Yaranga Sante, Julio César

PROFESOR:

- JOSE MARTIN LOZANO APARICIO

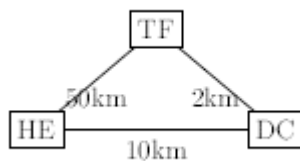
CURSO:

- Administración de Redes

2021-1

Proyecto

Tenemos dos seminarios los cuales son: El seminario de Santa Gertrudis La Grande en los Estados Unidos cuenta con 500 seminaristas. El Seminario San José en Brasil cuenta con 200 seminaristas. Cada uno de estos seminarios tiene tres edificios: Edificio de Teología y Filosofía (TF), Edificio de Historia Sagrada y Estudios bíblicos (HE), y Edificio de Derecho Canónico (DC). Están separados por las distancias indicadas:



Tomamos la siguiente red de clase B para mediante subneteo asignemos Redes a los edificios:

172.16.0.0 /16 clase B

La cantidad de dispositivos en cada edificio:

	Santa Gertrudis la Grande EE UU (Sistema autónomo 100)	San José Brasil (Sistema autónomo 200)
Edificio de Teologia y Filosofía	300	270
Edificio de Historia Sagrada y Estudios bíblicos	200	100
Edificio de Derecho Canónico	150	50
Total	650	420

Hallamos las subredes de 172.16.0.0 /16 con máximo 1022 host con el cual generamos 64 subredes.

172.16.0.0 /22

172.16.4.0 /22

·
·
·

Tomamos la primera subred de 1022 host que es más que suficiente para la cantidad de host asignado para los tres edificios de EE UU por lo tanto:

1. Diseño de redes/subredes y asignación de direcciones IP

Seminario sede EEUU:

Para hallar la red de EEUU, tomamos la primera subred de 1022 host de la red Principal del cual hallamos nuevamente dos subredes de 510 host cada uno para asignar a los edificios, por lo tanto:

- Red del Seminario Santa Gertrudis La Grande de EE UU: 172.16.0.0 /22 1022 host

Subredes:

172.16.0.0 /23	510 host, será asignado al edificio TF (300 host)
172.16.2.0 /23	510 host, se hará subneteo nuevamente con 254 host para asignar a los edificios HE (200 host) y DC (150 host)

A. Edificio de Filosofía y Teología (300 dispositivos)

- Red : 172.16.0.0 /23 510 host
- Subredes:

★ Teología:

- 172.16.0.0/24 254 host
- Rango de IP: 172.16.0.1 -- 172.16.0.254
- Broadcast: 172.16.0.255

★ Filosofía:

- 172.16.1.0 /24 254 host
- Rango de IP: 172.16.1.1 -- 172.16.1.254
- Broadcast: 172.16.1.255

B. Edificio de Historia Sagrada y Estudios Bíblicos (200 dispositivos)

- Red: 172.16.2.0 /24 254 host
- Subredes:

★ Historia Sagrada:

- Subred: 172.16.2.0/25 126 host
- Rango: 172.16.2.1 -- 172.16.2.126
- Broadcast: 172.16.2.127

★ Estudios Bíblicos:

- Subred: 172.16.2.128/25 126 hosts
- Rango: 172.16.2.129 -- 172.16.2.254
- Broadcast: 172.16.2.255

C. Edificio de Derecho Canónico (150 dispositivos)

- Red: 172.16.3.0 /24 254 hosts
- Rango: 172.16.3.1 -- 172.16.3.254
- Broadcast: 172.16.3.255

Seminario San José de Brasil:

Para hallar la red de Brasil, tomamos la segunda subred de 1022 host de la red Principal del cual hallamos nuevamente dos subredes de 510 host cada uno para asignar a los edificios, por lo tanto:

- Red Brasil: 172.16.4.0 /22 1022 host

Subredes:

- 172.16.4.0 /23 510 host serán asignados para el edificio TF (270 host)
- 172.16.6.0 /23 510 host se hará será subneteo otra vez para abarcar los edificios de HE (100 host) y DC (50 host) por lo que obtenemos 4 subredes de 126 host suficientes para los edificios HE y DC:

A. Edificio de Teología y Filosofía (270 dispositivos)

- Red : 172.16.4.0 /23 510
- Subredes:

★ Teología:

- Subred: 172.16.4.0/24 126
- Rango: 172.16.4.1 -- 172.16.4.254
- 172.16.4.255

★ Filosofía:

- Subred: 172.16.5.0/24 126
- 172.16.5.1 -- 172.16.5.254
- 172.16.5.255

B. Edificio de Historia Sagrada y Estudios Bíblicos (100 dispositivos)

- Red: 172.16.6.0 /25 126 host
- Subredes:

★ Historia Sagrada:

- Subred: 172.16.6.0/26 62 host
- Rango: 172.16.6.1 -- 172.16.6.62

- Broadcast: 172.16.6.63

★ Estudios Biblicos:

- Subred: 172.16.6.64/26 62 host
- Rango: 172.16.6.65 -- 172.16.6.126
- Broadcast: 172.16.6.127

C. Edificio de Derecho Canónico (50 dispositivos)

- Red : 172.16.6.128 /26 62 host
- Rango: 172.16.6.129 -- 172.16.6.190
- Broadcast: 172.16.6.191

PARA E.E.U.U.

Redes utilizadas entre routers dentro de un sistema autónomo:

- 10.0.0.0/30
- 10.0.1.0/30
- 10.0.2.0/30
- 10.0.3.0/30
- 10.0.4.0/30
- 10.0.5.0/30

PARA BRASIL

Redes utilizadas entre routers dentro de un sistema autónomo:

- 10.0.10.0/30
- 10.0.11.0/30
- 10.0.12.0/30
- 10.0.13.0/30
- 10.0.14.0/30
- 10.0.15.0/30

RED UTILIZADA PARA BGP: 10.1.1.0/30

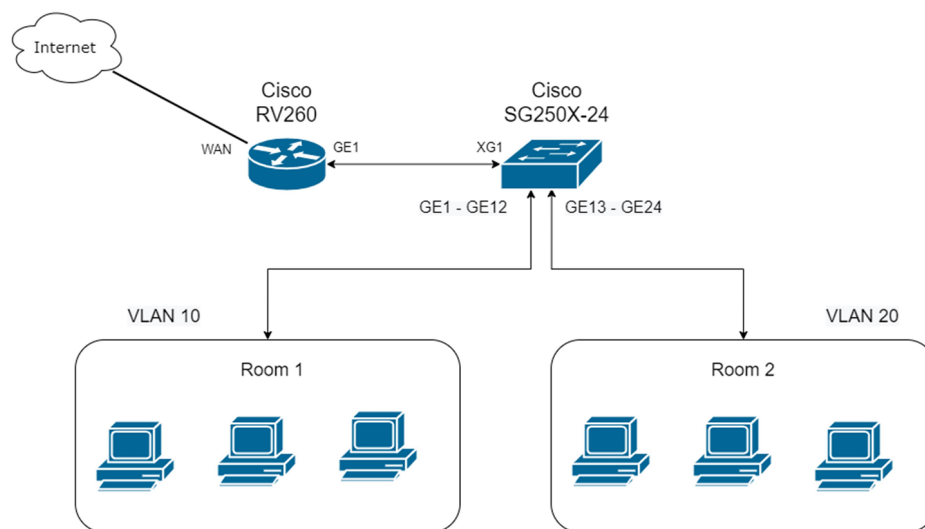
2. Elementos de interconexión según necesidad de las redes (switch o router).

Se utilizará por cada edificio un Router (también se usara un router 7200), un Switch y un maquina virtual Centos como servidor DNS:



Por lo que en total tendremos 6 routers y 6 Switches, 3 elementos de interconexión serán para el edificio del Seminario San Gertrudis y los otros 3 elementos de interconexión serán para el Seminario San José de Brasil.

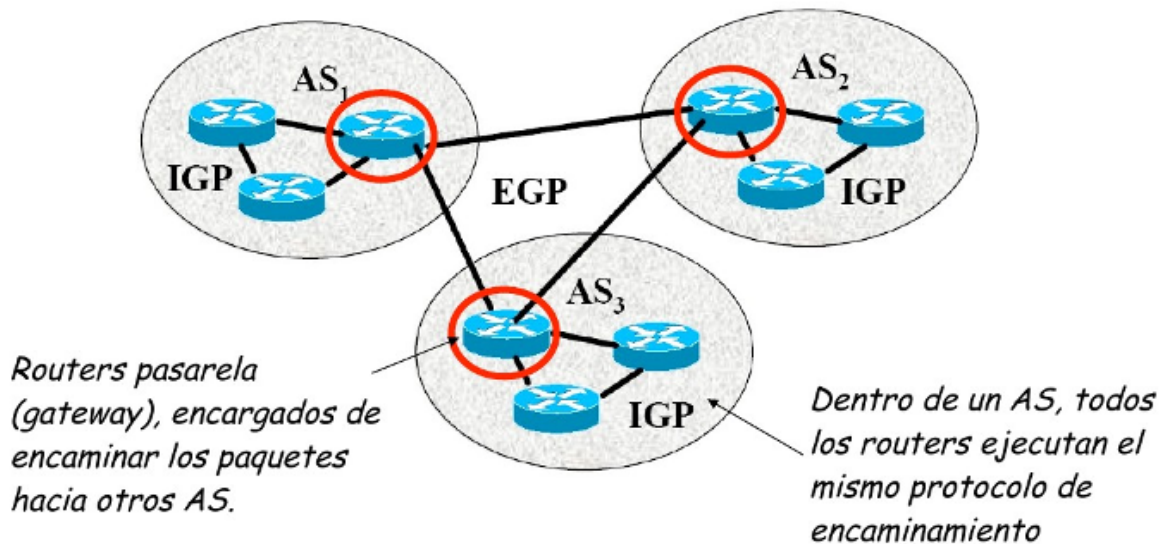
El Router en cada edificio estará conectado a un Switch para poder crear los VLANs y un posible diseño de red por edificio sería la siguiente imagen:



3. Estrategias de enrutamiento teniendo en cuenta los diferentes sistemas autónomos

Para conectar los diferentes sistemas autónomos (AS) utilizaremos el protocolo BGP. Este es un protocolo de puerta de enlace exterior (EGP). BGP permite el encaminamiento de los paquetes IP que se intercambian entre los distintos AS.

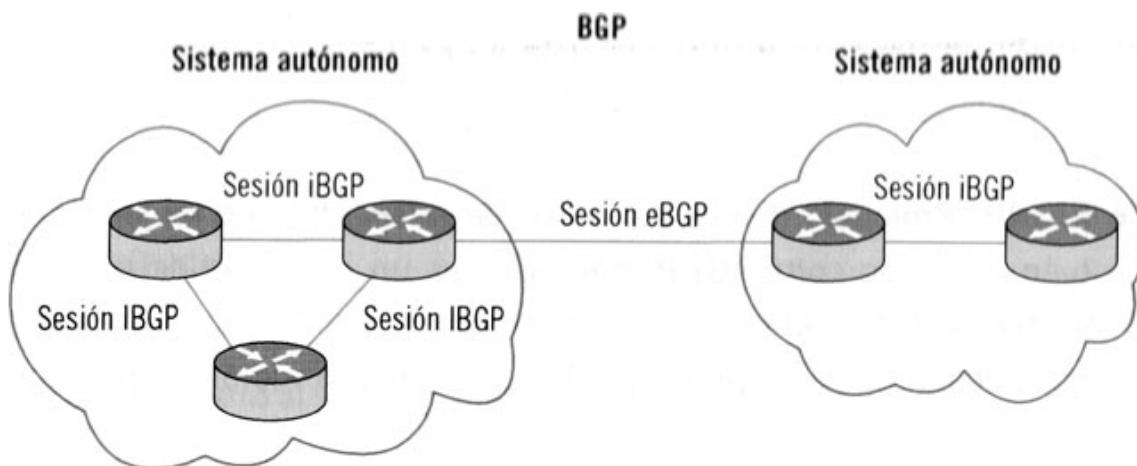
La siguiente imagen muestra un diseño de comunicación entre 3 Sistemas Autónomos (AS) indicando los tipos de enrutamiento IGP dentro de un AS como inter entre AS:



4. Protocolos de enrutamiento intra-dominio e inter-dominio. Nos centramos en el enrutamiento dinámico con un protocolo teniendo en cuenta su estrategia principal.

Para el enrutamiento intra-dominio, utilizaremos el protocolo RIP debido a que la estructura de la red consta de solo 3 routers en cada seminario por lo tanto tenemos una red pequeña y este protocolo es mejor para redes pequeñas todo esto especificando dentro de un AS es decir un IGP.

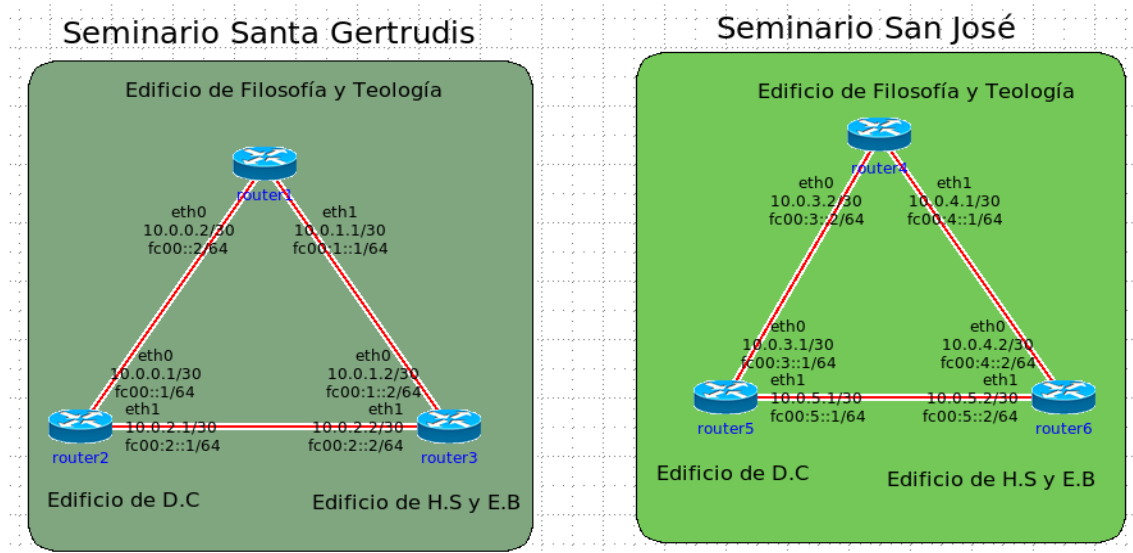
Para el enrutamiento inter-dominio, utilizaremos el protocolo BGP que nos ayudará la conexión entre los dos seminarios mediante conexión WAN.



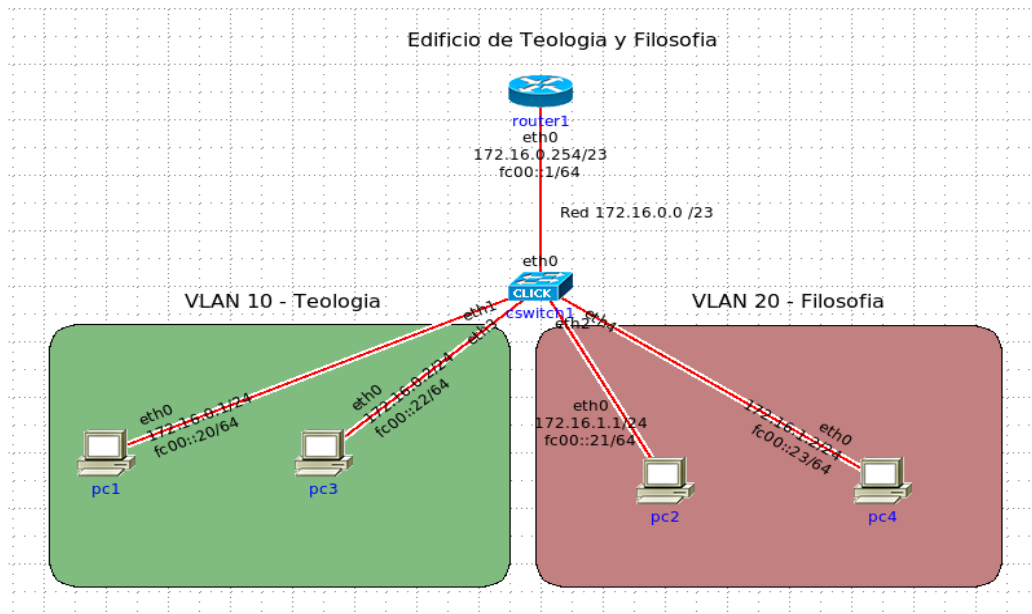
5. Se deberá crear un a VLAN y demostrar su conexión. La elección de donde crearla se dejará a su criterio dadas las especificaciones del proyecto.

Para esta primera entrega la topología lo realizaremos en IMUNES debido a la facilidad de realizar las conexiones y configuración; sin embargo, pensamos cambiar a MARIONNET para realizar las conexiones y configuración de servicios

- I. Como diseño general de la red tenemos la siguiente estructura que se compone de dos Sistemas Autónomos (AS) con protocolos de enrutamiento intra-dominio cada uno y para la conexión entre dichos AS mediante el protocolo BGP (conexión inter-dominio):



- II. Dentro de la estructura general como ejemplo para el edificio de Teología y Filosofia creamos las VLANs uno para los sacerdotes de Teología y otro para los sacerdotes de Filosofia, como puede observar en la siguiente imagen:



- Conexiones entre mismo VLAN

VLAN 10 - Teología

```
IMUNES: pc1 (console) csh
root@pc1:/ # ping 172.16.0.2
PING 172.16.0.2 (172.16.0.2): 56 data bytes
64 bytes from 172.16.0.2: icmp_seq=0 ttl=64 time=2.193 ms
64 bytes from 172.16.0.2: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.877 ms
64 bytes from 172.16.0.2: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.198 ms
64 bytes from 172.16.0.2: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.289 ms
64 bytes from 172.16.0.2: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.525 ms
64 bytes from 172.16.0.2: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.619 ms
```

VLAN 20 - Filosofía

```
IMUNES: pc2 (console) csh
root@pc2:/ # ping 172.16.1.2
PING 172.16.1.2 (172.16.1.2): 56 data bytes
64 bytes from 172.16.1.2: icmp_seq=0 ttl=64 time=0.762 ms
64 bytes from 172.16.1.2: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.471 ms
64 bytes from 172.16.1.2: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.578 ms
64 bytes from 172.16.1.2: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.524 ms
64 bytes from 172.16.1.2: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.338 ms
64 bytes from 172.16.1.2: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.834 ms
```

- Incomunicación entre diferente VLAN

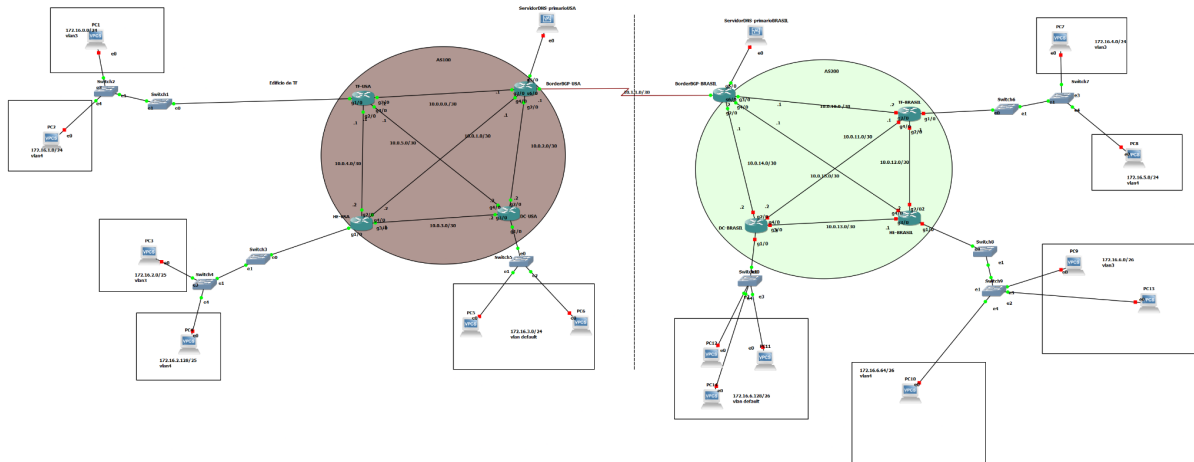
No habrá comunicación entre diferentes VLAN, en este caso al hacer ping entre el host 172.16.0.1 de VLAN 10 con el host 172.16.1.1 de VLAN 20:

```
IMUNES: pc1 (console) csh
root@pc1:/ # ping 172.16.1.1
PING 172.16.1.1 (172.16.1.1): 56 data bytes
ping: sendto: Network is unreachable
ping: sendto: Network is unreachable
ping: sendto: Network is unreachable
ping: sendto: Network is unreachable
ping: sendto: Network is unreachable
```

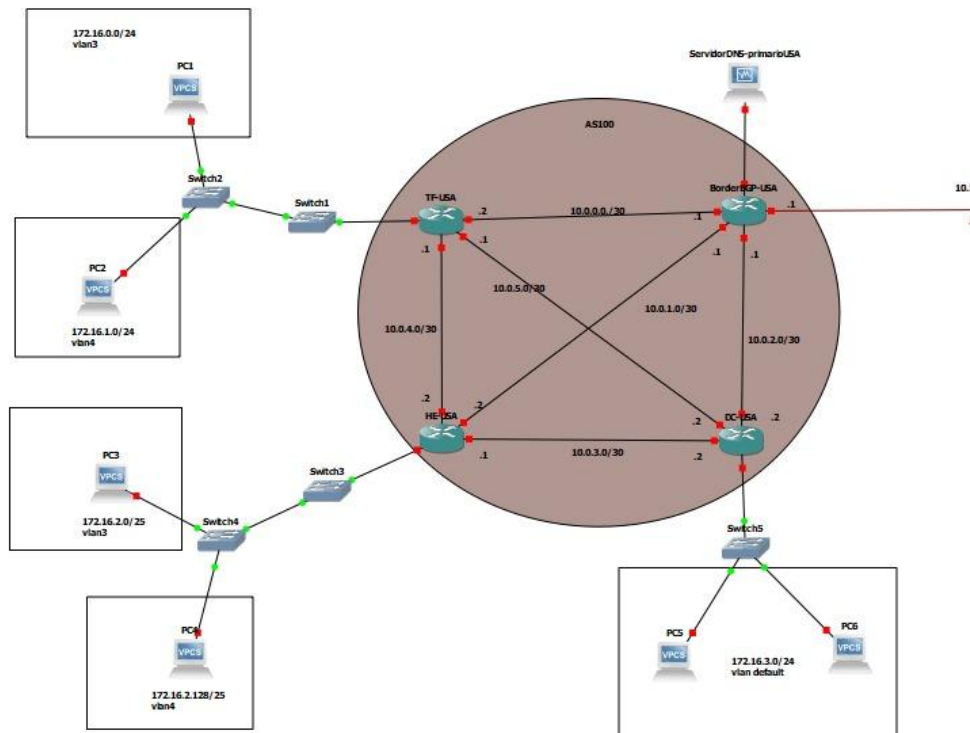
TOPOLOGÍA:

Ahora se presenta la topología que está formada por:

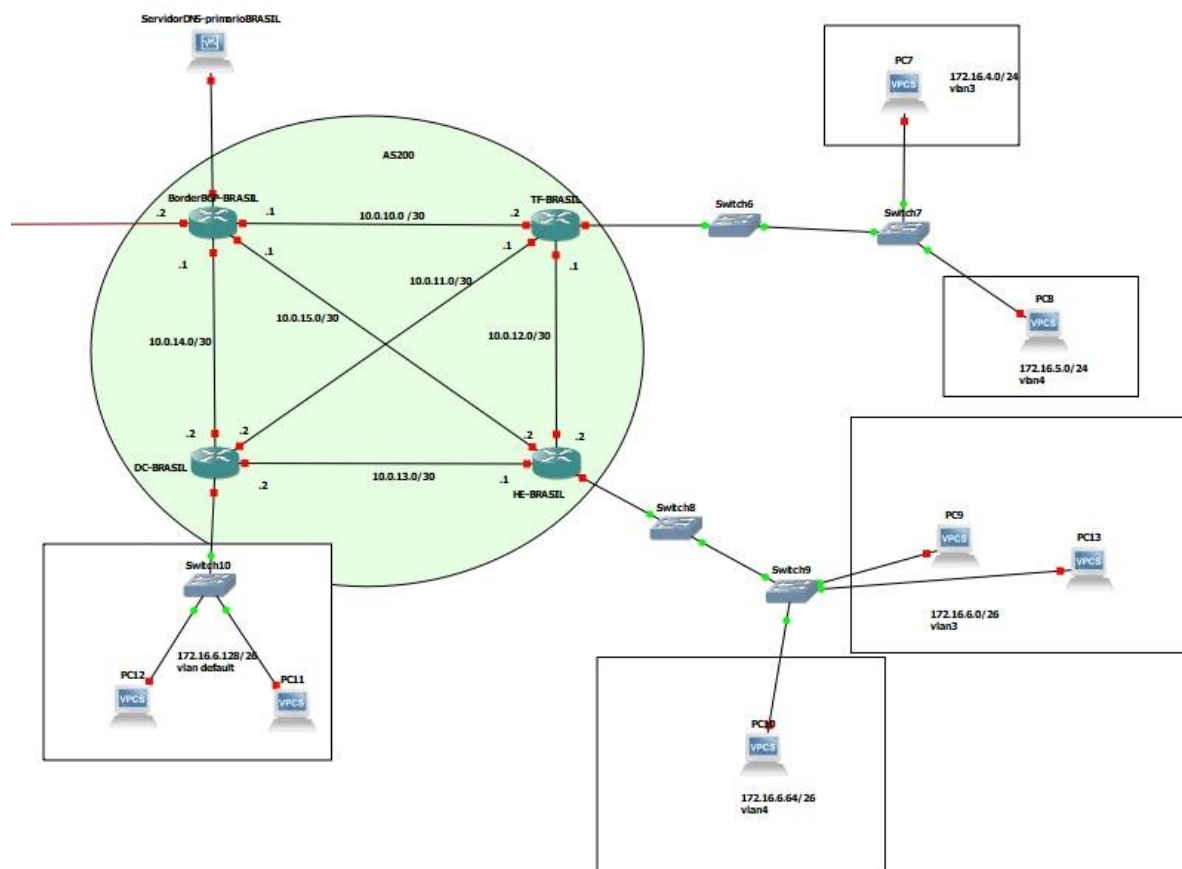
- 10 switches
- 8 routers
- 5 PCs



- El diseño de red por parte del Seminario en EEUU (el cual pertenece al AS100) fue:

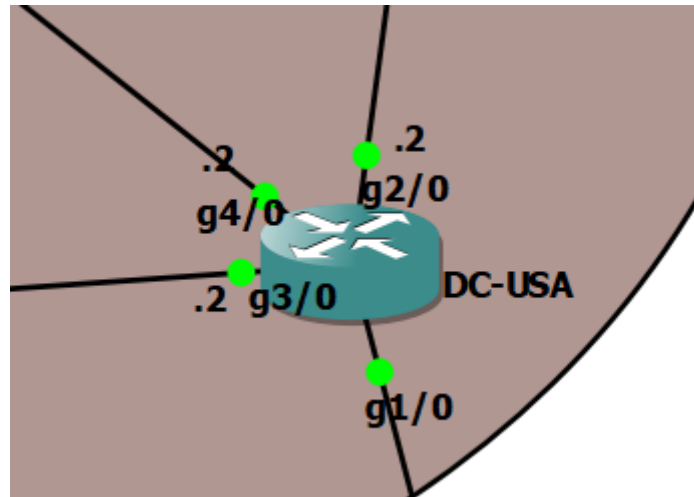


- El diseño de red por parte del Seminario en Brasil (el cual pertenece al AS200) fue:



CONFIGURACIONES REALIZADAS EN LOS ROUTERS:

Como ejemplo sólo mostraremos la configuración realizada en el router del edificio de Derecho Canónico, debido a que se realizó las mismas configuraciones en los demás routers:



- Configuración de Interfaces:

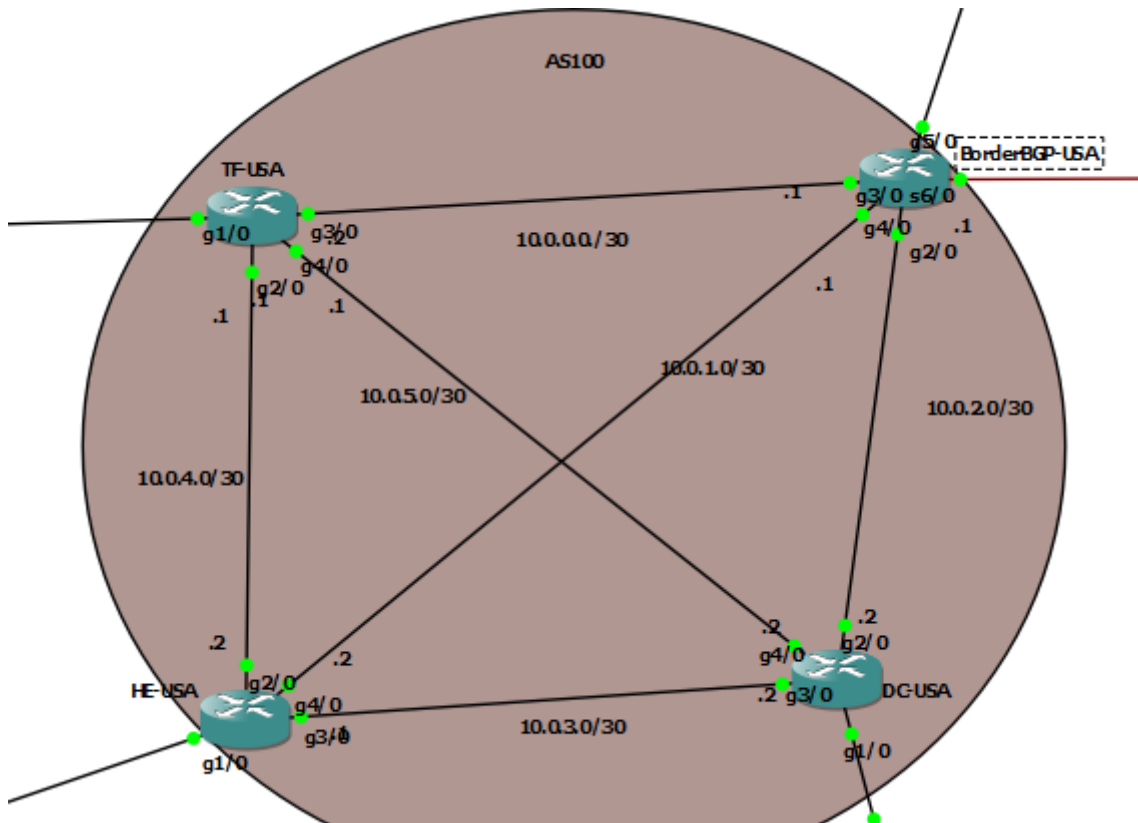
```
!  
interface FastEthernet0/0  
  no ip address  
  shutdown  
  duplex half  
!  
interface GigabitEthernet1/0  
  ip address 172.16.3.1 255.255.255.0  
  negotiation auto  
!  
interface GigabitEthernet2/0  
  ip address 10.0.2.2 255.255.255.252  
  negotiation auto  
!  
interface GigabitEthernet3/0  
  ip address 10.0.3.2 255.255.255.252  
  negotiation auto  
!  
interface GigabitEthernet4/0  
  ip address 10.0.5.2 255.255.255.252  
  negotiation auto  
!  
router rip
```

- Configuración de DHCP

```
ip dhcp excluded-address 172.16.3.1
!
ip dhcp pool vlan1
!
ip dhcp pool DC
network 172.16.3.0 255.255.255.0
default-router 172.16.3.1
!
```

- Configuración del Protocolo de de Enrutamiento RIP

Para poder observar las redes aprendidas por RIP se prendió todos los routers del seminario de USA y el resultado fue:



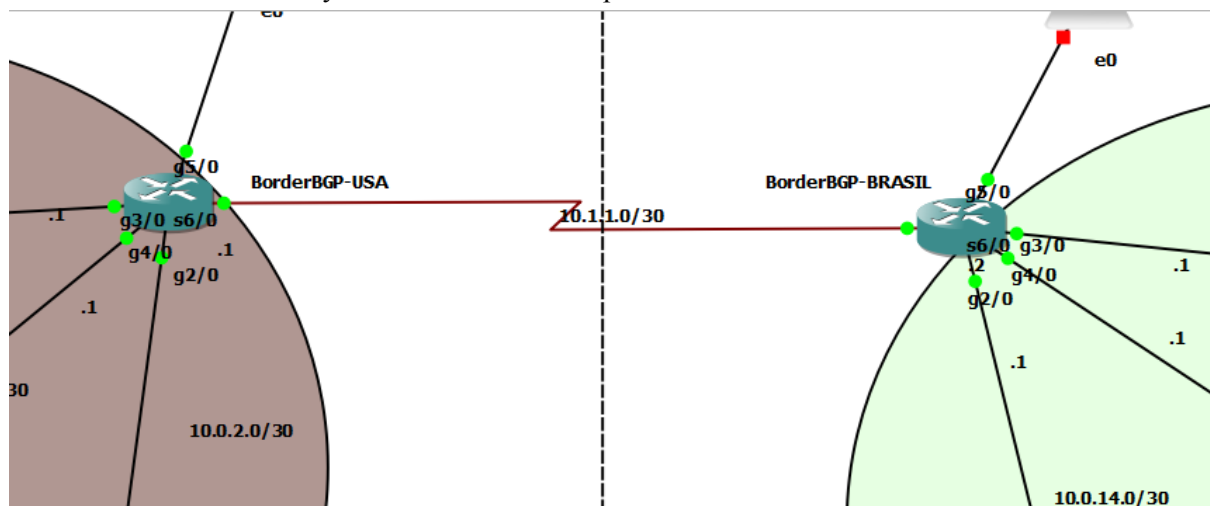
```

DC-USA#show ip route rip
    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
R       172.16.2.128/25 [120/1] via 10.0.3.1, 00:00:17, GigabitEthernet3/0
R       172.16.0.0/24 [120/1] via 10.0.5.1, 00:00:20, GigabitEthernet4/0
R       172.16.1.0/24 [120/1] via 10.0.5.1, 00:00:20, GigabitEthernet4/0
R       172.16.2.0/25 [120/1] via 10.0.3.1, 00:00:17, GigabitEthernet3/0
    10.0.0.0/30 is subnetted, 6 subnets
R       10.0.0.0 [120/1] via 10.0.5.1, 00:00:20, GigabitEthernet4/0
           [120/1] via 10.0.2.1, 00:00:14, GigabitEthernet2/0
R       10.0.1.0 [120/1] via 10.0.3.1, 00:00:17, GigabitEthernet3/0
           [120/1] via 10.0.2.1, 00:00:14, GigabitEthernet2/0
R       10.0.4.0 [120/1] via 10.0.5.1, 00:00:20, GigabitEthernet4/0
           [120/1] via 10.0.3.1, 00:00:17, GigabitEthernet3/0
DC-USA#
DC-USA#

```

- **Configuración del Protocolo de Enrutamiento BGP**

Para la configuración del protocolo BGP se utilizó dos routers al que llamamos BorderBGP-USA para el sistemas Autónomo 100 y BorderBGP-BRASIL para el sistema Autónomo de Brasil:



Y en cada uno de ellos configuramos el protocolo BGP para su respectiva comunicación:

★ por parte de BorderBGP-USA

```

BorderBGP-USA#show ip bgp
BGP table version is 3, local router ID is 10.1.1.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

   Network        Next Hop        Metric LocPrf Weight Path
*  10.1.1.0/30    10.1.1.2         0           0 200 i
*>                0.0.0.0         0           32768 i
BorderBGP-USA#

```

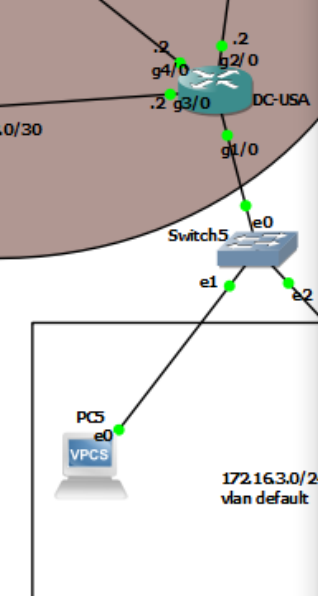
★ por parte de BorderBGP-Brasil

```
BorderBGP-BRASIL#
BorderBGP-BRASIL#show ip bgp
BGP table version is 2, local router ID is 10.1.1.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

   Network          Next Hop          Metric LocPrf Weight Path
* 10.1.1.0/30       10.1.1.1              0             0 100 i
*>                  0.0.0.0              0           32768 i
BorderBGP-BRASIL#
```

- Obtención de IP en las pcs con DHCP y mostrando la conectividad:

Obtenemos la IP de una PC del edificio de Derecho Canónico de USA :



```
Dedicated to Daring.
Build time: Apr 10 2019 02:42:20
Copyright (c) 2007-2014, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

VPCS is free software, distributed under the terms of the "BSD" licence.
Source code and license can be found at vpcs.sf.net.
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

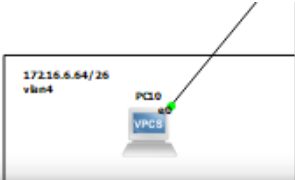
Press '?' to get help.

Executing the startup file

PC5> ip dhcp
DDORA IP 172.16.3.2/24 GW 172.16.3.1

PC5> 
```

Obtenemos la IP de una PC del edificio de Historia Sagrada y Estudios Bíblicos de Brasil, específicamente para la red de Estudios Bíblicos:



```
PC10>
PC10>
PC10>
PC10>
PC10> ip dhcp
DDORA IP 172.16.6.66/26 GW 172.16.6.65

PC10> 
```


Ahora mostrando la conectividad entre estas dos PCs realizando ping:

```
PC5>
PC5> show ip

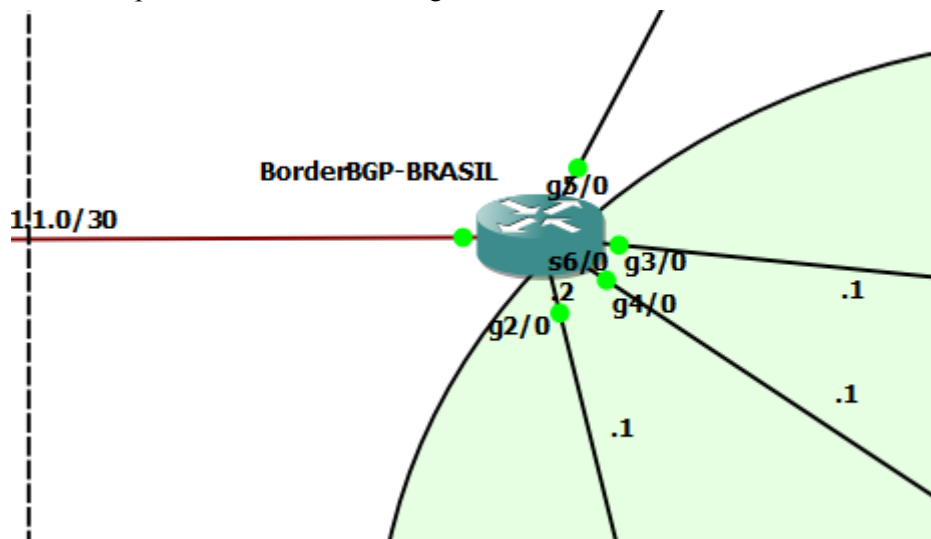
NAME       : PC5[1]
IP/MASK    : 172.16.3.2/24
GATEWAY    : 172.16.3.1
DNS        :
DHCP SERVER : 172.16.3.1
DHCP LEASE  : 85740, 86400/43200/75600
MAC        : 00:50:79:66:68:04
LPORT      : 10146
RHOST:PORT  : 127.0.0.1:10147
MTU        : 1500

PC5>
PC5>
PC5> ping 172.16.6.66
84 bytes from 172.16.6.66 icmp_seq=1 ttl=60 time=66.242 ms
84 bytes from 172.16.6.66 icmp_seq=2 ttl=60 time=77.152 ms
84 bytes from 172.16.6.66 icmp_seq=3 ttl=60 time=50.091 ms
84 bytes from 172.16.6.66 icmp_seq=4 ttl=60 time=62.129 ms
84 bytes from 172.16.6.66 icmp_seq=5 ttl=60 time=50.202 ms

PC5>
```

- **Denegando tráfico de red con ACL entre el edificio de Derecho Canónico de USA y el edificio de Derecho Canónico de Brasil:**

Para poder denegar el tráfico de red entre estos dos edificios, consideramos que el envío de paquete va de DC-USA a DC-BRASIL, es por ello que en el router BorderBGP-BRASIL configuramos el ACL para la interfaz de salida g2/0:

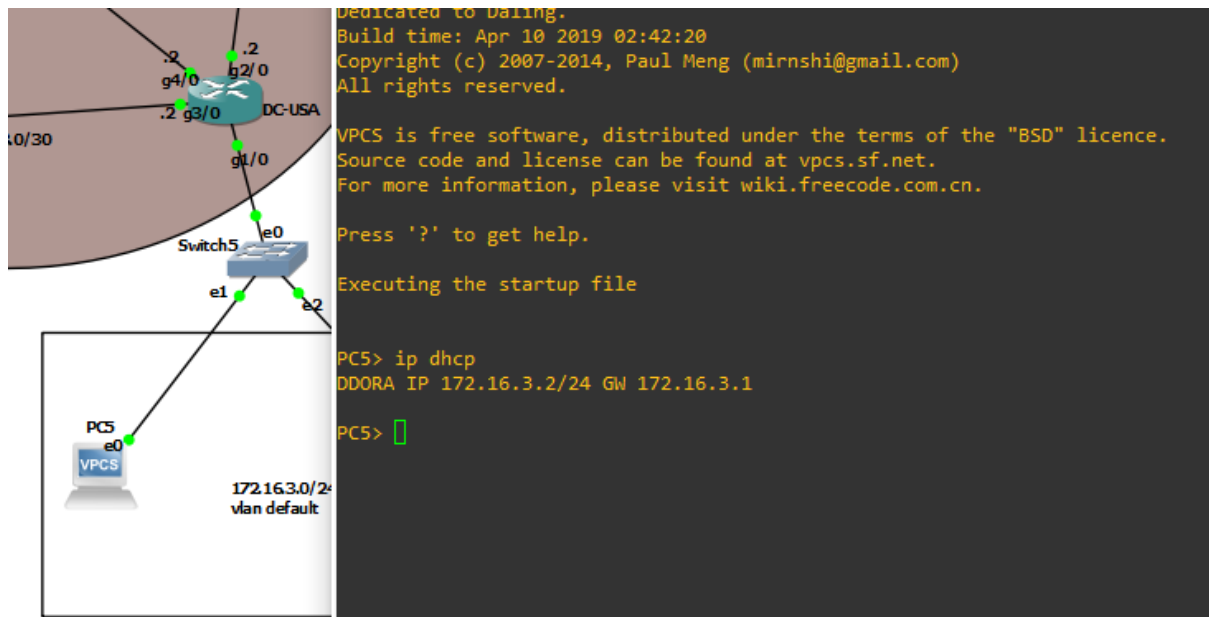


```

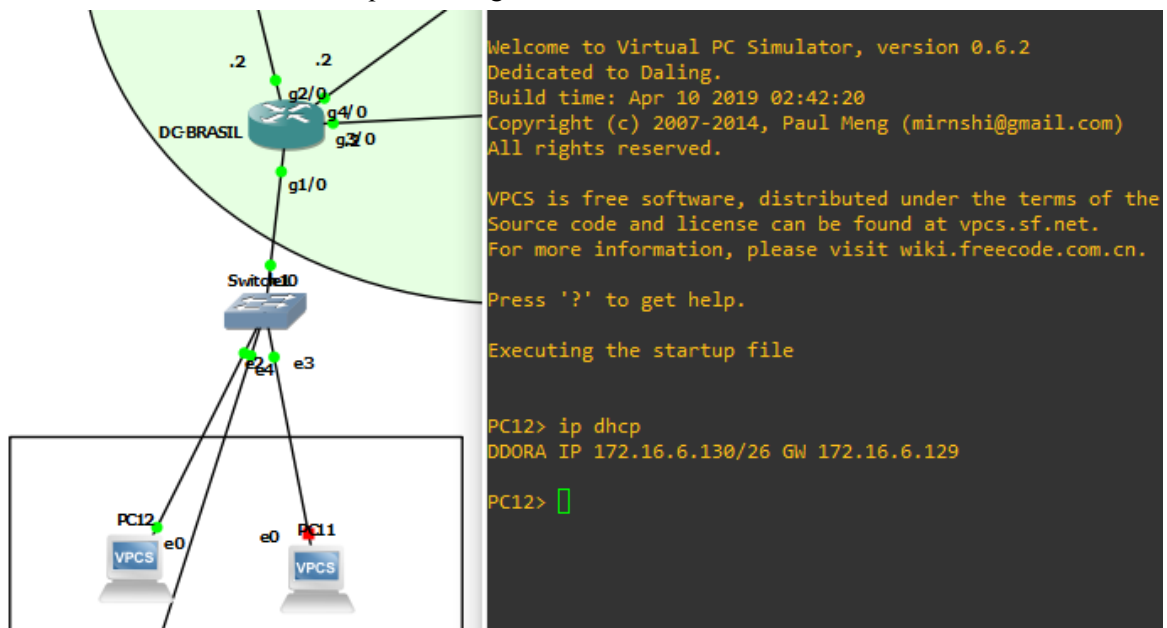
!
!
!
access-list 101 deny icmp host 172.16.3.1 host 172.16.6.130 echo
access-list 101 permit ip any any
access-list 102 deny ip host 172.16.3.1 host 172.16.6.130
no cdp log mismatch duplex
!
!
!

```

Entonces con la IP de una PC de DC-USA que es la siguiente:



y la IP de una PC de DC-BRASIL que es la siguiente :



no existirá comunicación entre ellos:

```
PC5> show ip
NAME       : PC5[1]
IP/MASK    : 172.16.3.2/24
GATEWAY    : 172.16.3.1
DNS        :
DHCP SERVER : 172.16.3.1
DHCP LEASE  : 85257, 86400/43200/75600
MAC        : 00:50:79:66:68:04
LPORT      : 10146
RHOST:PORT  : 127.0.0.1:10147
MTU        : 1500

PC5>
PC5>
PC5> ping 172.16.6.130
*10.1.1.2 icmp_seq=1 ttl=253 time=43.998 ms (ICMP type:3, code:13, Communication administratively prohibited)
*10.1.1.2 icmp_seq=2 ttl=253 time=30.149 ms (ICMP type:3, code:13, Communication administratively prohibited)
*10.1.1.2 icmp_seq=3 ttl=253 time=30.180 ms (ICMP type:3, code:13, Communication administratively prohibited)
*10.1.1.2 icmp_seq=4 ttl=253 time=30.257 ms (ICMP type:3, code:13, Communication administratively prohibited)
*10.1.1.2 icmp_seq=5 ttl=253 time=33.171 ms (ICMP type:3, code:13, Communication administratively prohibited)

PC5> █
```