



# SUBNETTING

- Subnetting **FLSM** - Fixed Length Subnet Masks:
  - **Azpisare guztiekin maskara bera erabili behar dute.** Sareen tamaina homogeneoa ez bada, horrek alferrikako helbideak ekar ditzake.
- Bideratze eskemen bilakaera:
  - **VLSM** (Variable Length Subnet Mask):
    - Sare edo azpisare bat azpisare txikiagoetan banatuta dago eta maskarak desberdinak dira ostalari kopuruaren arabera
  - **Supernetting**, ibilbideen laburpena.
  - **CIDR** (Classless Inter-Domain Routing – klase gabeko domeinu arteko bideratzea)

# SUBNETTING

## VLSM

- **LUZERA ALDAKOR MASKARA**

- **VLSM sare edo azpi-sare helbide** bat hartu eta hau azpi-sare txikiagoetan banatzen du bere maskara moldatuz azpi-sare bakoitzaren hosten beharren arabera, horrela maskara desberdin bat sortzen du sare baten azpi-sare bakoitzerako
- Honi esker helbideak alferrik ez galtzea lortzen da, batez ere serie loturatan.
- Subnetting-a egiterakoan eta VLSM-rekin lan egiterakoan zenbait faktore kontutan hartu behar dira :
  - VLSM bakarrik **klaserik gabeko** (classless) **banabide** protokoloetan erabili daiteke: RIPv2, OSPF, EIGRP, BGP4 eta IS-IS.
  - Sunetting-an bezala, azpi-sare eta host kopurua emandako sare IP helbidearen menpe dago.
  - Ohizko subnetting prozesua ez bada ulertzten ezinezkoa da VLSM ulertzea

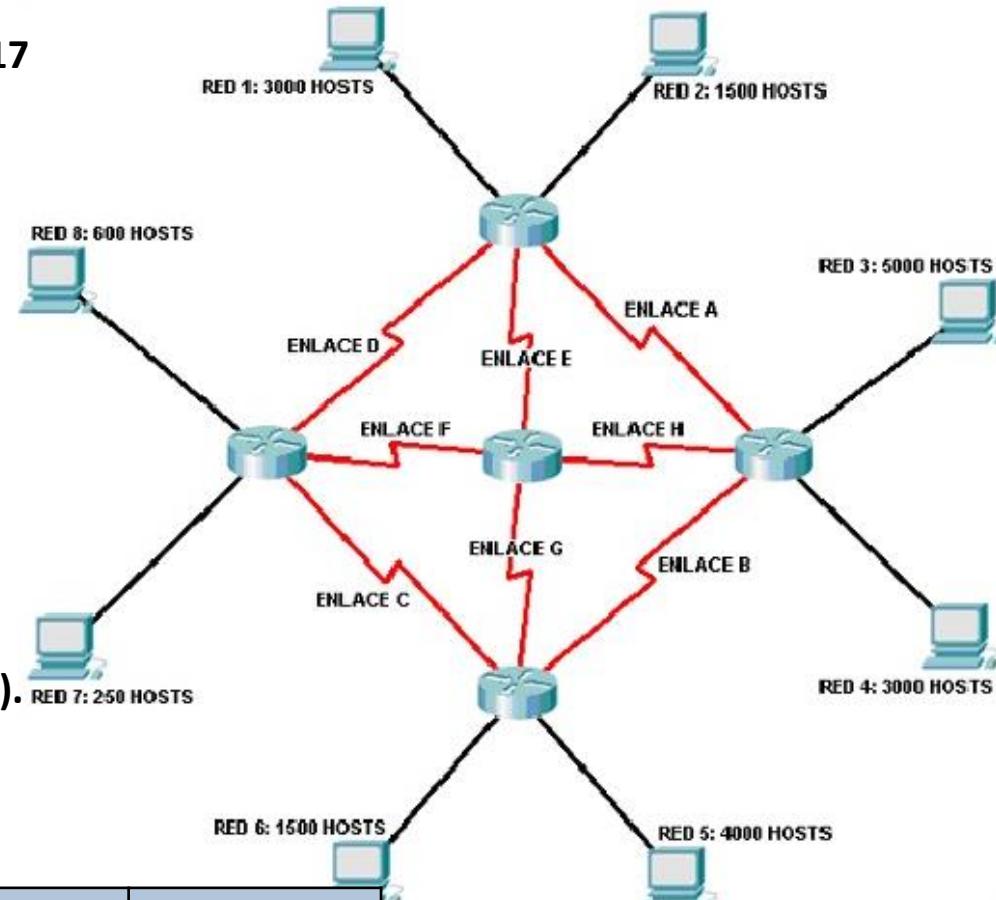
**Ariketak:** Adibideak landu.

# SUBNETTING

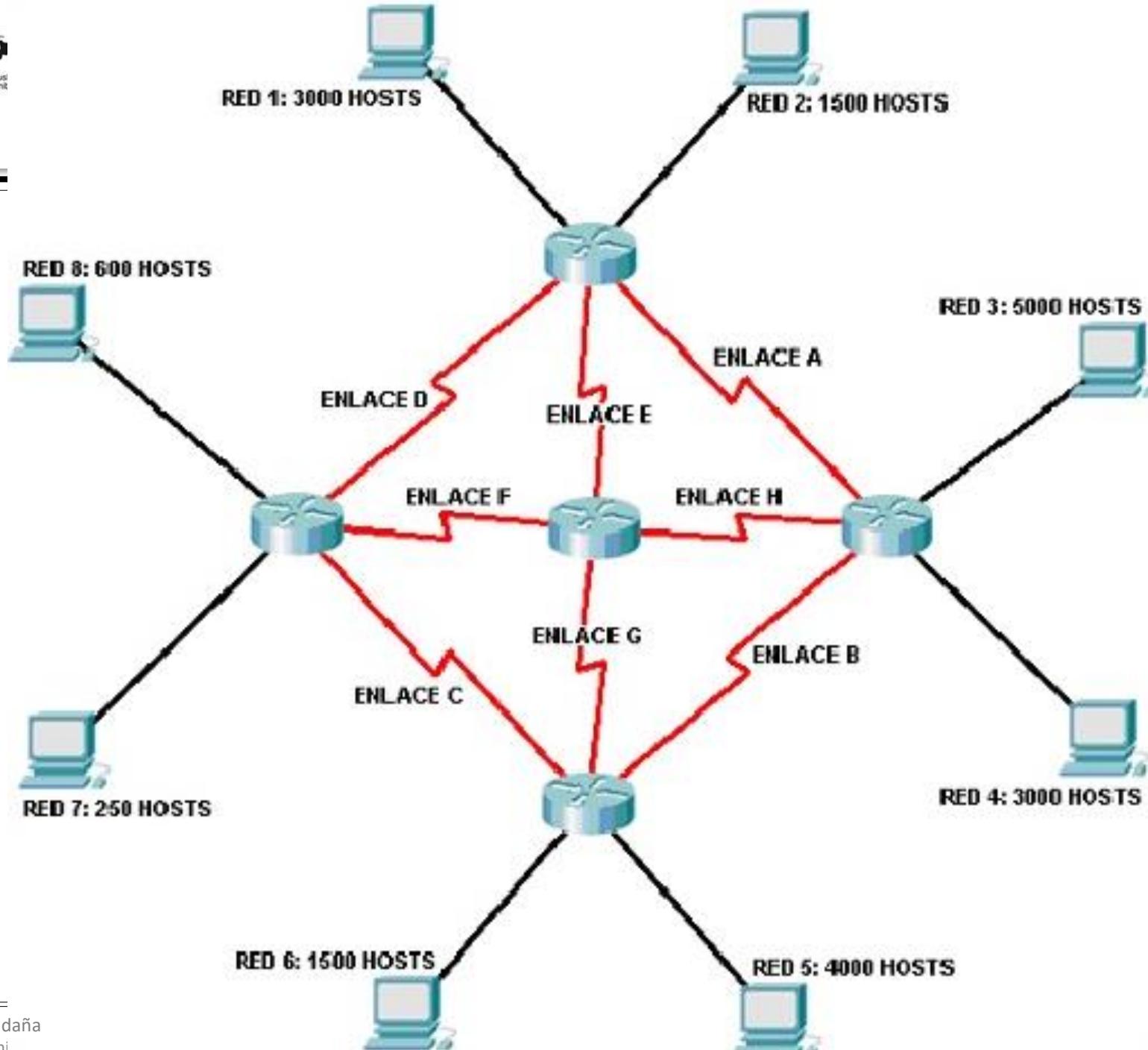
## VLSM ADIBIDEA

Ondoko topologian oinarritu.

- Azpi-sarearen IP helbidea **172.16.128.0/17** da.
- VLSM bidez subnetting-a eginez **8 sareen** hosterako, routerren Ethernet interfezerako eta routerren arteko serial loturentzako IP helbideak lortu behar dira.
- Kontuan hartu: Ez da IP helbide lehenetsiarekin lan egingo, azpi-sare helbidearekin egingo dugu. **172.16.0.0/16** sare helbidea da eta bi azpi-saretan banatuta dago hurrengo helbideak sortaraziz **172.16.0.0/17 (Azpi-sare 0)** eta **172.16.128.0/17 (Azpi-sare 1, emandakoa)**.



AZPISAREA	IP TARTEA		HOST KOPURUA	ESLEIPENA	AURREZENBAKIA
	Nondik	Nora			
0	172.16.0.0	172.16.127.255	32768	---	/17
1	172.16.128.0	172.16.255.225	32768	---	/17



# SUBNETTING

## VLSM ADIBIDEA

### Topologia osorako IP helbide kopurua kalkulatu

- Lehenengo urratsa: azpi-sare bakoitzeko behar izango den host kopuruaren arabera **handienetik txikienera** antolatu eta **bi helbide** (sare eta broadcast helbideak) gehitu eta routerraren Ethernet interfazerako **beste** helbide **bat** gehitu.

```

Red 3: 5000 hosts + 2 (red y broadcast) + 1 (Ethernet) = 5003 Direcciones
Red 5: 4000 hosts + 2 (red y broadcast) + 1 (Ethernet) = 4003 direcciones
Red 4: 3000 hosts + 2 (red y broadcast) + 1 (Ethernet) = 3003 direcciones
Red 1: 3000 hosts + 2 (red y broadcast) + 1 (Ethernet) = 3003 direcciones
Red 6: 1500 hosts + 2 (red y broadcast) + 1 (Ethernet) = 1503 direcciones
Red 2: 1500 hosts + 2 (red y broadcast) + 1 (Ethernet) = 1503 direcciones
Red 8: 600 hosts + 2 (red y broadcast) + 1 (Ethernet) = 603 direcciones
Red 7: 250 hosts + 2 (red y broadcast) + 1 (Ethernet) = 253 direcciones
Total Redes: 5003 + 4003 + 3003 + 3003 + 1503 + 1503 + 603 + 253 = 18.874

```

- Bigarren urratsa: **serie lotura** bakoitzean 4 helbide behar dira, 2 routerren serie interfazerako eta 2 sare eta broadcast helbiderako.

```

Enlace A: 2 + 2 (red y broadcast) = 4 direcciones
Enlace B: 2 + 2 (red y broadcast) = 4 direcciones
Enlace C: 2 + 2 (red y broadcast) = 4 direcciones
Enlace D: 2 + 2 (red y broadcast) = 4 direcciones
Enlace E: 2 + 2 (red y broadcast) = 4 direcciones
Enlace F: 2 + 2 (red y broadcast) = 4 direcciones
Enlace G: 2 + 2 (red y broadcast) = 4 direcciones
Enlace H: 2 + 2 (red y broadcast) = 4 direcciones
Total Enlaces: 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 32

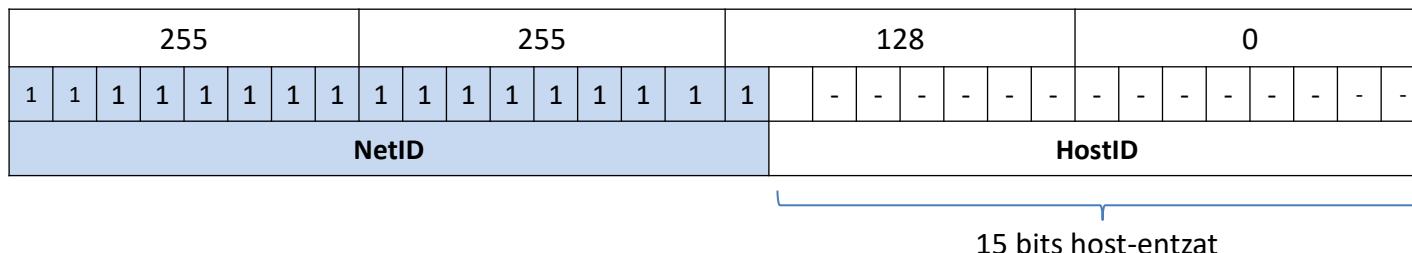
```

Sare guztira + Lotura guztira:  
 $18.874 + 32 =$   
**18.906 helbide**

**Zenbat IP ditu host-entzat, emandako  
IP helbidearekin?  
Nahikoak dira?**

# **SUBNETTING VLSM ADIBIDEA**

- **Sare helbide honekin host kopuru hori lor daiteke?** Sare maskararen helbidea hartu 172.16.128.0/17, bitarrera pasa eta sare eta host eremuak desberdindu. 15 bitekin 32.768 ( $2^{15} = 32.768$ ) helbide lortu daitezke, 18.906 helbide behar dira kasu honetan.
  - **Baldintza hau beharrezkoa da baina ez da nahikoa** helbideratzeko.



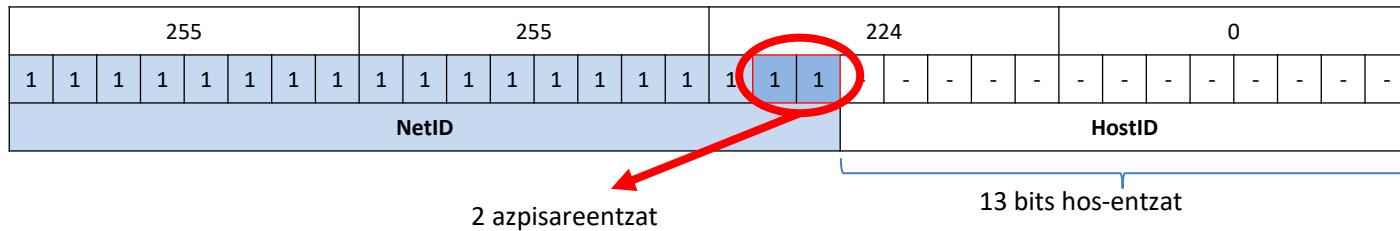
- Azpisareei helbideak esleitzen hasteko jakin behar dugu zenbat bit behar diren azpisareetako IP kopurua izateko.
  - Kasu honetan “**Red 3 = 3 Sarea**” deritzona handiena da, eta 5003 host helbide behar ditu.

```
1 = 2 Direcciones (    ninguna asignable)
2 = 4 Direcciones (    2 direcciones asignables)
3 = 8 Direcciones (    6 direcciones asignables)
4 = 16 Direcciones (   14 direcciones asignables)
5 = 32 Direcciones (   30 direcciones asignables)
6 = 64 Direcciones (   62 direcciones asignables)
7 = 128 Direcciones (  126 direcciones asignables)
8 = 256 Direcciones ( 254 direcciones asignables)
9 = 512 Direcciones ( 510 direcciones asignables)
10 = 1024 Direcciones (1022 direcciones asignables)
11 = 2048 Direcciones (2046 direcciones asignables)
12 = 4096 Direcciones (4094 direcciones asignables)
13 = 8192 Direcciones (8190 direcciones asignables)
```

# SUBNETTING

## VLSM ADIBIDEA

- Azpi-sareen IP helbideratzea lortu:
  - VLSM-rekin lan egiten denean, host kopuru gehien dituen azpi-saretik hasten da gutxien dituenera arte. Ordena: 3 Sarea (5003), 5 Sarea (4003), 4 y 1 Sareak (3003), 6 y 2 Sareak (1503), 8 Sarea (603), 7 Sarea (253) y 8 loturak (4).
- **3. Sarearentzat IP helbideratzea eskuratu – 5003 helbide:**
  - 5003 helbide lortzeko 13 bit ( $2^{13} = 8192$ ) behar dira.



- Hosteko bi bit NetID-ra pasatzen dira → sare maskara egokitua **255.255.224.0 = /19** da, 4 azpi-sare onartzen ditu  $8192 (= 2^{13})$  helbideekin

AZPISAREA	IP TARTEA		HOST KOPURUA	ESLEIPENA	AURREZENBAKIA
	Nondik	Nora			
0	172.16.0.0	172.16.127.255	32768	---	/17
1	172.16.128.0	172.16.159.225	8192	3 SAREA	/19
2	172.16.160.0	172.16.191.255	8192	---	/19
3	172.16.192.0	172.16.223.255	8192	---	/19
4	172.16.224.0	172.16.255.255	8192	---	/19

1. azpisarea **172.16.128.0/19** da eta **3. sareak** erabiltzen du. Beste azpisaren barrutia egokitutako azpisaretako maskara 256 zenbakitik kenduz kalkulatzen da:

$$256 - 224 = 32$$

Azpisareak izango dira:

2. Azpisarea:  $172.16.128+32.0 \rightarrow 172.16.160.0/19$

3. Azpisarea:  $172.16.160+32.0 \rightarrow 172.16.192.0/19$

4. Azpisarea:  $172.16.192+32.0 \rightarrow 172.16.223.0/19$

# SUBNETTING

## VLSM ADIBIDEA

- **5. Sarearentzat IP helbideratzea eskuratu – 4003 helbide:**

- 5. Sarea gutxienez 4003 helbide behar ditu. “**2. Azpi-sare**”-aren IP helbidearen sare maskara bitarrean erabiliko da, 172.16.160.0 /19, 8192 helbide onartzen ditu.
- 4003 host helbide lortzeko **12 bit** ( $2^{12} = 4096$ ) behar dira. Host atalatik bit 1 hartzen da. Maskara  $255.255.240.0 = /20$  da eta 4096 helbide duten 2 azpi-sare eman ditzake.
- 172.16.160.0/20 IP helbideak, 4096 helbideekin, 5 Sarearen helbidea da eta “**Azpi-sare 2A**” deituko da.

AZPISAREA	IP TARTEA		HOST KOPURUA	ESLEIPENA	AURREZENBAKIA
	Nondik	Nora			
0	172.16.0.0	172.16.127.255	32768	---	/17
1	172.16.128.0	172.16.159.225	8192	<b>3 SAREA</b>	/19
2A	172.16.160.0	172.16.175.255	4096	<b>5 SAREA</b>	/20
2B	172.16.176.0	172.16.191.255	4096	<b>4 SAREA</b>	/20
3	172.16.192.0	172.16.223.255	8192	---	/19
4	172.16.224.0	172.16.255.255	8192	---	/19

Beste azpi-sarearen tarteak 4096 helbidekoak da:

$$256 - 240 = 16,$$

Azpi-sarea  $172.16.160+16.0 \rightarrow 172.16.176.0/20$  izango da eta “**Azpi-sare 2B**” deituko da.

AZPISAREA	IP TARTEA		HOST KOPURUA	ESLEIPENA	AURREZENBAKIA
	Nondik	Nora			
0	172.16.0.0	172.16.127.255	32768	---	/17
1	172.16.128.0	172.16.159.225	8192	<b>3 SAREA</b>	/19
2A	172.16.160.0	172.16.175.255	4096	<b>5 SAREA</b>	/20
2B	172.16.176.0	172.16.191.255	4096	<b>4 SAREA</b>	/20
3	172.16.192.0	172.16.223.255	8192	---	/19
4	172.16.224.0	172.16.255.255	8192	---	/19

- **4. Sarearentzat IP helbideratzea eskuratu – 3003 helbide:**

“**2B Azpi-sare**”-a 4096 host onartzen ditu, eta behar diren 3003 helbideak lortzeko balio du, 4 Sarearen IP helbidea **172.16.176.0 /20** da.

*Bigarren blokearekin amaituta*

# SUBNETTING

## VLSM ADIBIDEA

- **1. Sarearentzat IP helbideratzea eskuratu – 3003 helbide:**
  - 1. Sareak behar dituen 3003 helbideak lortzeko “**3. azpi-sarea**” erabiliko da. 4096 helbideentzat 12 bit behar direla jakinda, sare maskara egokituko da sare atalera bit 1 gehituz. Sare maskara egokituta **255.255.240.0 = /20** da, eta 4096 helbideko 2 azpi-sare eman ditzake, “**Azpi-sare 3A**” eta “**Azpi-sare 3B**” 172.16.208.0/20 eta 172.16.192.0/20 IP helbideekin.

AZPI-SAREA	IP TARTEA		HOST KOPURUA	ESLEIPENA	AURREZENBAKIA
	Nondik	Nora			
0	172.16.0.0	172.16.127.255	32768	---	/17
1	172.16.128.0	172.16.159.225	8192	<b>3 SAREA</b>	/19
2A	172.16.160.0	172.16.175.255	4096	<b>5 SAREA</b>	/20
2B	172.16.176.0	172.16.191.255	4096	<b>4 SAREA</b>	/20
3A	172.16.192.0	172.16.207.255	4096	<b>1 SAREA</b>	/20
3B	172.16.208.0	172.16.223.255	4096	---	/20
4	172.16.224.0	172.16.255.255	8192	---	/19

- **6. Sarearentzat IP helbideratzea eskuratu – 1503 helbide:**
  - 6. Sareak behar dituen helbideak lortzeko “**Azpi-sare 3B**”-ren sare maskara erabiliko da, 172.16.208.0/20. 1503 helbideak lortzeko 2048 helbide ematen dituzten 11 bit behar dira. Bit bat sare atalera pasatzen da 6 Sarearen maskara lortzeko, maskara **255.255.248.0/21** da eta 2048 helbideko 2 azpi-sare eman ditzake. 172.16.208.0/21 IP helbidea “**6 Sarea**” iazango da eta “**Azpi-sare 3B**” deituko da.  $256 - 248 = 8$  eginez sortu den beste azpi-sarea, “**Azpi-sare 3C**” izango da 172.16.216.0/21 IP helbidearekin.

# SUBNETTING

## VLSM ADIBIDEA

- **2. Sarearentzat IP helbideratzea eskuratu – 1503 helbide:**
  - 2 Sarearentzat 1503 helbide behar dira, eta “Azpi-sare 3C” 172.16.216.0/21 IP helbidearekin erabiliko da.

AZPI-SAREA	IP TARTEA		HOST KOPURUA	ESLEIPENA	AURREZENBAKIA
	Nondik	Nora			
0	172.16.0.0	172.16.127.255	32768	---	/17
1	172.16.128.0	172.16.159.225	8192	3 SAREA	/19
2A	172.16.160.0	172.16.175.255	4096	5 SAREA	/20
2B	172.16.176.0	172.16.191.255	4096	4 SAREA	/20
3A	172.16.192.0	172.16.207.255	4096	1 SAREA	/20
3B	172.16.208.0	172.16.215.255	2048	6 SAREA	/21
3C	172.16.216.0	172.16.223.255	2048	2 SAREA	/21
4	172.16.224.0	172.16.255.255	8192	---	/19

Hirugarren blokearekin amaituta

- **8. Sarearentzat IP helbideratzea eskuratu – 603 helbide:**
  - 8. Sarea 603 helbide behar ditu. Bakarrik “Azpi-sare 4” geratzen da, besteak dagoeneko esleitura daudelako, horregatik 172.16.224.0/19 sare maskararekin, 8192 helbide onartzen dituenak, lan egingo dugu.
  - 10 bitekin 1024 helbide lortu daitezke, beraz host atalean 10 bit uzten dira eta besteak sare atalera pasatzen dira. Maskara **255.255.252.0 = /22** izango da, 1024 helbideko 8 azpi-sare eman ditzakeena. **8. Sarea “Azpi-sare 4A”** izango da. Sortutako azpi-sare tartea  $256 - 252 = 4$  izango da. Eta “Azpi-sare 4B”-ren helbidea 172.16.228.0/22 IP helbidea izango da.
  - Bakarrik 7. sarea (253 helbideekin) eta 32 loturen helbideak falta direnez ez da beharrezkoa beste 6 azpi-sareak ateratzea.

# SUBNETTING

## VLSM ADIBIDEA

- **7. Sarearentzat IP helbideratzea eskuratu – 253 helbide:**

- 8 bitekin 256 helbide lor daitezke, beraz host atalean 8 bit uzten dira eta besteak sare atalera pasatzen dira. Azkeneko sarearen maskara egokitua  $255.255.255.0 = /24$  da eta 4 azpi-sare (bakoitzak 256 helbideekin) onartzen ditu. 7 Sareari 172.16.228.0/24 IP helbidea esleitzen zaio, “**Azpi-sare 4B**”.
- Azpi-sare tarta  $256 - 255 = 1$  da eta “**Azpi-sare 4C**” 172.16.229.0/24 izango da, honekin lotura helbideak eskuratuko dira.

AZPI-SAREA	IP TARTEA		HOST KOPURUA	ESLEIPENA	AURREZENBAKIA
	Nondik	Nora			
0	172.16.0.0	172.16.127.255	32768	---	/17
1	172.16.128.0	172.16.159.225	8192	<b>3 SAREA</b>	/19
2A	172.16.160.0	172.16.175.255	4096	<b>5 SAREA</b>	/20
2B	172.16.176.0	172.16.191.255	4096	<b>4 SAREA</b>	/20
3A	172.16.192.0	172.16.207.255	4096	<b>1 SAREA</b>	/20
3B	172.16.208.0	172.16.215.255	2048	<b>6 SAREA</b>	/21
3C	172.16.216.0	172.16.223.255	2048	<b>2 SAREA</b>	/21
4A	172.16.224.0	172.16.227.255	1024	<b>8 SAREA</b>	/22
4B	172.16.228.0	172.16.228.255	256	<b>7 SAREA</b>	/24
4C	172.16.229.0	172.16.229.255	256	---	/24

# SUBNETTING

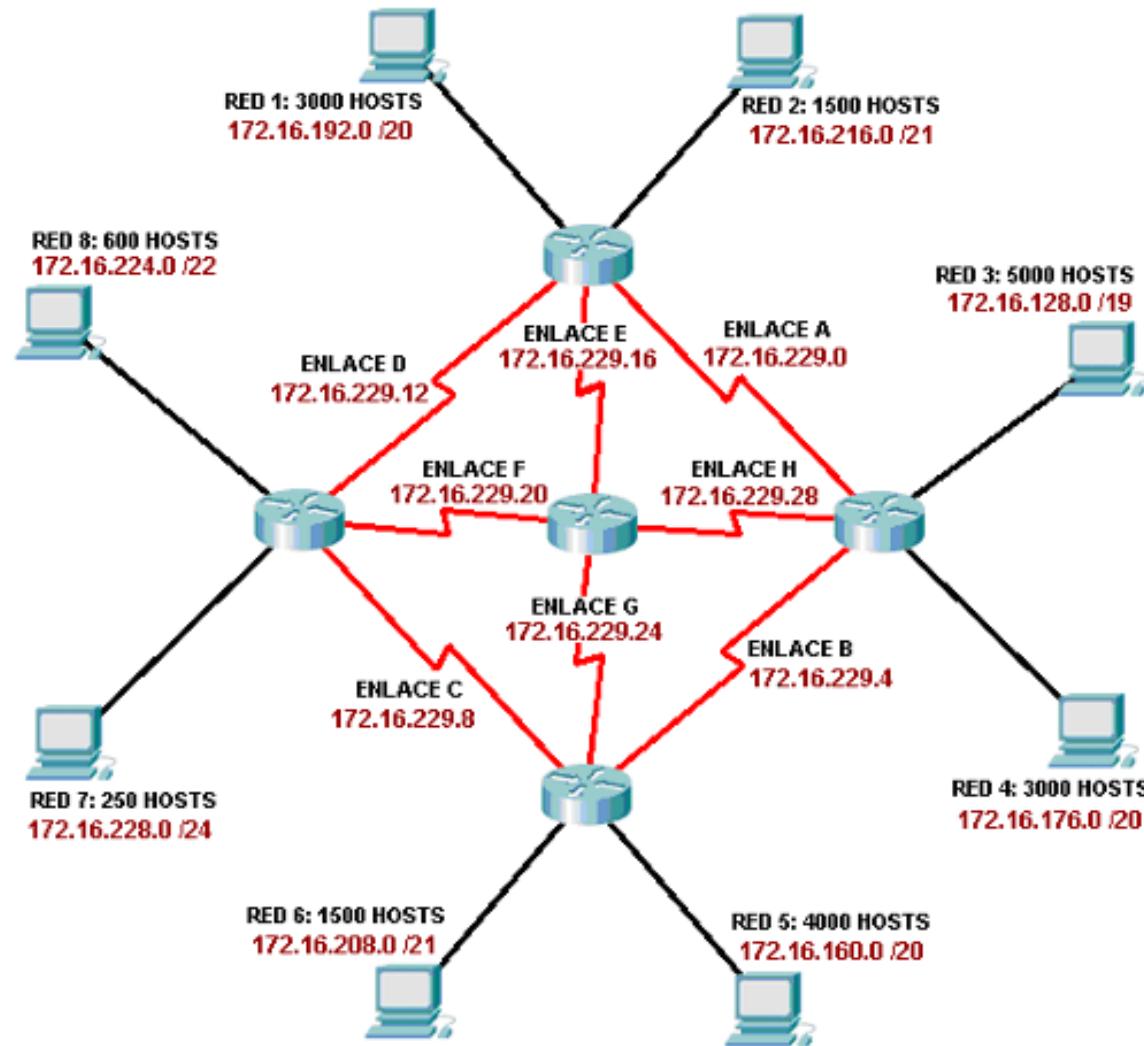
## VLSM ADIBIDEA

- **Loturen IP helbideratzea eskuratu:**

- Loturak 4 helbide behar dituztenez beti sare maskara berdina erabiliko dute  $255.255.255.252 = /30$ .
- 256 helbide eskaintzen dituen “**Azpi-sare 4C**” egokitzen dugu. 4 helbide lortzeko 2 bit hartu behar ditugu host ataletik.
- $/30 = 255.255.255.252$  Maskara 64 azpi-sare (4 helbidekoak) onartzen ditu.  $172.16.229.0/30$  IP helbideak A lotura izango da, beste loturentzako 7 azpi-sare ditugu. Azpi-sare tartea  $256 - 252 = 4$ .

AZPI-SAREA	IP TARTEA		HOST KOPURUA	ESLEIPENA	AURREZENBAKIA
	Nondik	Nora			
0	172.16.0.0	172.16.127.255	32768	---	/17
1	172.16.128.0	172.16.159.225	8192	3 SAREA	/19
2A	172.16.160.0	172.16.175.255	4096	5 SAREA	/20
2B	172.16.176.0	172.16.191.255	4096	4 SAREA	/20
3A	172.16.192.0	172.16.207.255	4096	1 SAREA	/20
3B	172.16.208.0	172.16.215.255	2048	6 SAREA	/21
3C	172.16.216.0	172.16.223.255	2048	2 SAREA	/21
4A	172.16.224.0	172.16.227.255	1024	8 SAREA	/22
4B	172.16.228.0	172.16.228.255	256	7 SAREA	/24
4C	172.16.229.0	172.16.229.3	4	A LOTURA	/30
4D	172.16.229.4	172.16.229.7	4	B LOTURA	/30
4E	172.16.229.8	172.16.229.11	4	C LOTURA	/30
4F	172.16.229.12	172.16.229.15	4	D LOTURA	/30
4G	172.16.229.16	172.16.229.19	4	E LOTURA	/30
4H	172.16.229.20	172.16.229.23	4	F LOTURA	/30
4I	172.16.229.24	172.16.229.27	4	G LOTURA	/30
4J	172.16.229.28	172.16.229.31	4	H LOTURA	/30

# SUBNETTING VLSM ADIBIDEA





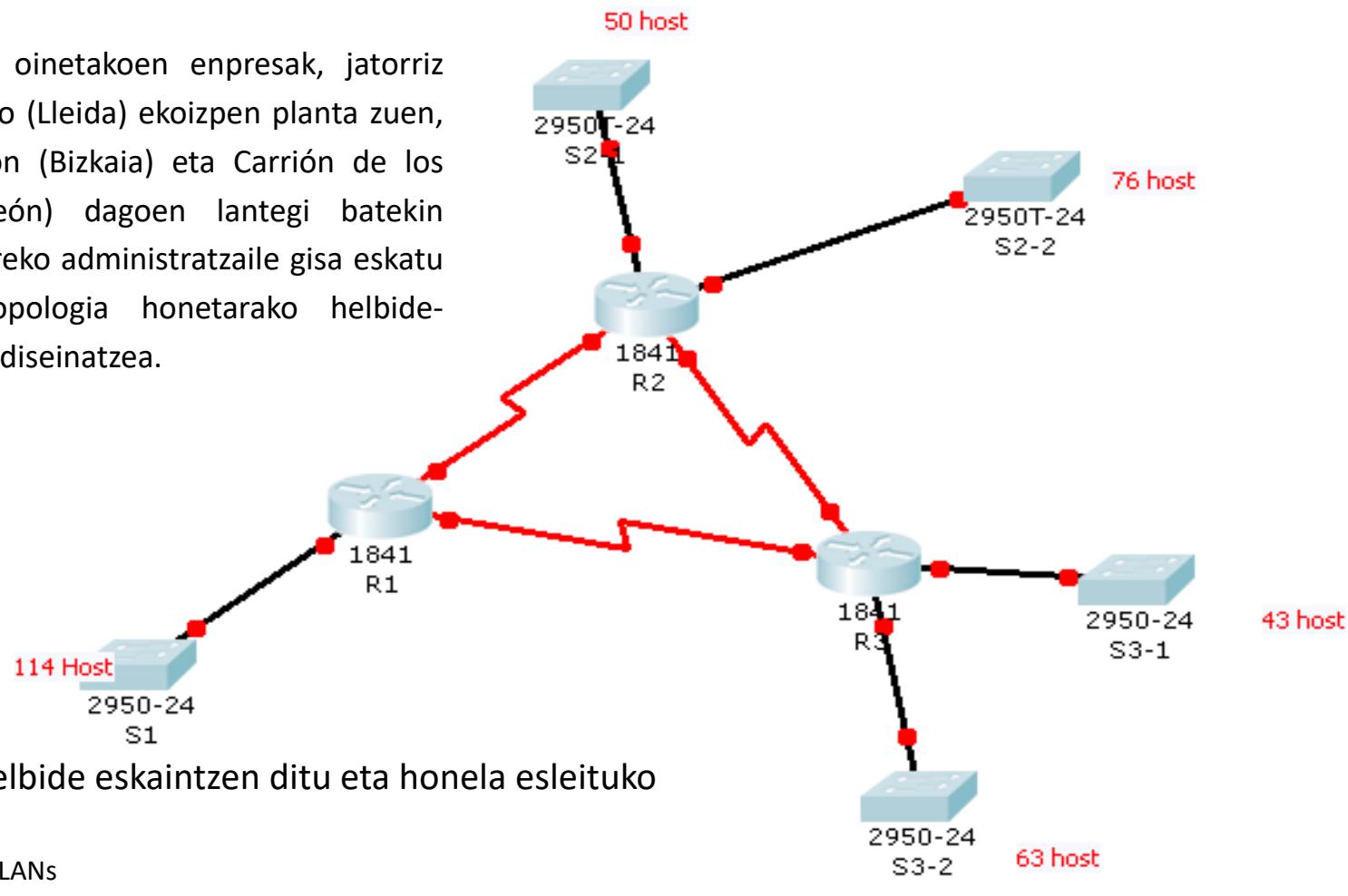
# SUBNETTING

## VLSM – C KLASEKO SARE ADIBIDEA

- Unibertsitateko saila batek **192.168.10.0** C klaseko helbidea jaso du eta segurtasuna eta LAN-en broadcast kontrola emateko azpi-sareak sortu behar ditu.
- LAN-a ondorengo azpi-sareak ditu::
  - Bi klase, 28 host eta 22 hostekin hurrenez-hurren,
  - Laborategian 30 hosts,
  - Irakasle bulegoa 12 gailuekin eta
  - Administrazio bulegoa 8 ordenagailuekin.
- Nahikoa da C klaseko helbide honekin?
- ¿Zer gertatuko litzateke laborategiak 60 host izango balitu?

# ARIKETA

- “El Descanso” oinetakoentzako enpresak, jatorriz Ampuriabravako (Lleida) ekoizpen planta zuen, baina Zamudion (Bizkaia) eta Carrión de los Condes-en (León) dagoen lantegi batekin zabaldu da. Sareko administratzaile gisa eskatu zaizu sare topologia honetarako helbide-eskema egokia diseinatzea.



- ISPk hiru sare helbide eskaintzen ditu eta honela esleituko direla uste da:
- 192.168.71.0 /24 LANs
- 192.168.72.0 /24 LANs
- 10.20.30.0 /24 Loturak.

# SUPERNETTING

## IBILBIDEEN LABURPENA

- 1000 ostalarientzako sarea
  - C klasea: 254 helbide ez dira nahikoa;
  - B klasea: 64534 helbide 60.000 helbide baino gehiago (% 98)
  - B klaseko sareak agortuta
- **1. Irtenbidea:**
  - Esleitu C klaseko hainbat sare, 1000 ostalari sare batek gutxienez 4 C sare behar ditu.
  - Sare bakoitzeko bideratzaile guztietan bide sarrera aitortu behar da (ibilbide taulen hazkundea).
  - Se necesita una entrada de rutas en todos los routers por cada red (crecimiento de las tablas de rutas).
- **2. Irtenbidea: SUPERNETTING**

# SUPERNETTING

## IBILBIDEEN LABURPENA

- Ibilbidearen laburpena edo super sareak bideratzaileek modu eraginkorragoan bideratzea ahalbidetzen dute, hau da, baliabide gutxiagorekin trafiko gehiago kudeatzea.
- Azpisare helbideak mugakideak izan behar dira, bideratzaileak super sareetan multzoka ditzan.

```
200.45.64.0 11001000 00101101 01000000 00000000
200.45.65.0 11001000 00101101 01000001 00000000
200.45.66.0 11001000 00101101 01000010 00000000
200.45.67.0 11001000 00101101 01000011 00000000
```

Red: 200.45.64.0 11001000 00101101 01000000 00000000  
máscara: 255.255.252.0 11111111 11111111 11111100 00000000 /22

- Sareak aurrizki / maskara bakarrean biltzen dira. Bide bakarra.
- Bideratzaileek sare maskara ibilbide taulan gorde behar dute.



# SUPERNETTING

## ARIKETAK 1

- Lortu eskuratutako IP helbideetatik, definitutako **215.54.4.0/22** CIDR blokean jasotakoak.
  - 215.54.8.32
  - 215.54.7.64
  - 215.54.6.255
  - 215.54.3.32
  - 215.54.5.128
  - 215.54.12.128

# SUPERNETTING

## EBAZPENA 1

- CIDR blokean zein IP helbide sartzen diren ikusteko, hauek bitarrera bihurtzen ditugu eta bere lehen 22 bitak aztertzen ditugu.
- Emandako helbide guztiak bitar bihurtuko ditugu eta haietako lehen 22 bitak emandako blokearen berdinak dituztela behatuko dugu.

Dir IP	Sufijo	1	2	3	4
215.54.4.0	/22	1 1 0 1 0 1 1 1	0 0 1 1 0 1 1 0	0 0 0 0 0 1	0 0 0 0 0 0 0 0 0
215.54.8.32		1 1 0 1 0 1 1 1	0 0 1 1 0 1 1 0	0 0 0 0 1 0	0 0 0 1 0 0 0 0 0
215.54.7.64		1 1 0 1 0 1 1 1	0 0 1 1 0 1 1 0	0 0 0 0 0 1	1 1 0 1 0 0 0 0 0
215.54.6.255		1 1 0 1 0 1 1 1	0 0 1 1 0 1 1 0	0 0 0 0 0 1	1 0 1 1 1 1 1 1 1
215.54.3.32		1 1 0 1 0 1 1 1	0 0 1 1 0 1 1 0	0 0 0 0 0 0	1 1 0 0 1 0 0 0 0
215.54.5.128		1 1 0 1 0 1 1 1	0 0 1 1 0 1 1 0	0 0 0 0 0 1	0 1 1 0 0 0 0 0 0
215.54.12.128		1 1 0 1 0 1 1 1	0 0 1 1 0 1 1 0	0 0 0 0 1 1	0 0 1 0 0 0 0 0 0



# SUPERNETTING

## ARIKETAK 2

- Lortu beheko adierazitako sareak **laburbiltzen** dituzten super sareak edo sareak:
  - 195.100.16.0/24
  - 195.100.17.0/24
  - 195.100.18.0/24
  - 195.100.19.0/24
  - 195.100.20.0/24
  - 195.100.21.0/24
  - 195.100.22.0/24
  - 195.100.23.0/24

# SUPERNETTING

## EBAZPENA 2

- Laburpen ibilbidea edo laburpen ibilbidea lortzeko honako prozesu hau jarraitzen dugu:
  - Erraztutako sareak bitarra bihurtzen ditugu. Ostalaria den azken 8 bitak kentzen ditugu ( $32-24 = 8$ ). Berdez adierazitako irudian.
  - Ondoz ondoko sare guztietako bit arruntak aztertzen ditugu. **21 KASU HONETAN.**
  - Laburpen sarea lortzeko, bit arruntak errespetatzen ditugu eta gainerakoak 0 gisa ezartzen ditugu. **KASU HONETAN laburpen sarea 195.100.16.0/21 da.**
- Laburpen sareak ez du sare ezezagunik. Ikusten da parekideen eta ostalarien artean dauden bitek estaldura osoa osatzen dutela.

Dir IP	Sufijo	1	2	3	4
195.100.16.0	/24	1 1 0 0 0 0 1 1	0 1 1 0 0 1 0 0	0 0 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0
195.100.17.0	/24	1 1 0 0 0 0 1 1	0 1 1 0 0 1 0 0	0 0 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0
195.100.18.0	/24	1 1 0 0 0 0 1 1	0 1 1 0 0 1 0 0	0 0 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0
195.100.19.0	/24	1 1 0 0 0 0 1 1	0 1 1 0 0 1 0 0	0 0 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0
195.100.20.0	/24	1 1 0 0 0 0 1 1	0 1 1 0 0 1 0 0	0 0 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0
195.100.21.0	/24	1 1 0 0 0 0 1 1	0 1 1 0 0 1 0 0	0 0 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0
195.100.22.0	/24	1 1 0 0 0 0 1 1	0 1 1 0 0 1 0 0	0 0 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0
195.100.23.0	/24	1 1 0 0 0 0 1 1	0 1 1 0 0 1 0 0	0 0 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0
<b>195.100.16.0</b>	<b>/21</b>	<b>1 1 0 0 0 0 1 1</b>	<b>0 1 1 0 0 1 0 0</b>	<b>0 0 0 1 0</b>	<b>0 0 0 0 0 0 0 0</b>



# SUPERNETTING

## ARIKETAK 3

- Lortu beherago adierazitako sareak laburbilduko lituzketen super-sarea :
  - 10.0.0.0/24
  - 10.0.1.0/24
  - 10.0.4.0/24
  - 10.0.7.0/24
  - 10.0.8.0/23
  - 10.0.10.0/23

# SUPERNETTING

## EBAZPENA 3

- Erakutsitako sareak ez dira GUZTIAK jarraian, beraz ezin dira sare bakarrean laburtu.
- **10.0.0.0 eta 10.0.1.0 lehenengo biak laburtzea pentsa dezakezu**
  - Erraztutako sareak bitarra bihurtzen ditugu. Ostalariaren zatiak berdez bereizten ditugu.
  - **Lehen bi sare jarraien bit arruntak aztertzen ditugu.** Kasu honetan **23**.
  - Laburpen sarea lortzeko, bit arruntak errespetatzen ditugu eta gainerakoak 0 gisa ezartzen ditugu. Laburpen sarea **10.0.0.0/23** da.
  - Ohartzen gara laburpen sareak ez dituela laburbildu behar ez diren sareak. Hau gertatzen da hasierako parekideen eta ostalariaren bit arteko atzeko plano gorriak gainjartze osoa osatzen duelako.
- 10.0.4.0 eta 10.0.7.0 sareak ez dira jarraian. eta ezin dira laburbildu.
- 10.0.7.0/24 eta 10.0.8.0/23 sareek ez dute sare bit kopuru bera eta ezin dira laburtu.
- **10.0.8.0/23 eta 10.0.10.0/23 sareak jarraian daude (ikusi bitarra).** parekoen arteko bitak (22) eta hasierako ostalariaren bitak (23) estaldura osoa osatzen dute. Horrela laburbil daitezke **10.0.8.0/22** sarean

Dir IP	Sufijo	1	2	3	4
10.0.0.0	/24	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0
10.0.1.0	/24	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 1 0 0 0 0 0 0
<b>10.0.0.0</b>	<b>/23</b>	<b>0 0 0 0 1 0 1 0</b>	<b>0 0 0 0 0 0 0 0</b>	<b>0 0 0 0 0 0 0 0</b>	<b>0 0 0 0 0 0 0 0</b>
10.0.4.0	/24	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 1 0 0	1 1 1 1 1 1 1 1
10.0.7.0	/24	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 1 1 1	0 0 1 0 0 0 0 0
<b>NO PODEMOS</b>		<b>HACER</b>	<b>RUTA</b>	<b>RESUMEN</b>	
10.0.8.0	/23	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0
10.0.10.0	/23	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 1 0	1 0 0 0 0 0 0 0
<b>10.0.8.0</b>	<b>/22</b>	<b>0 0 0 0 1 0 1 0</b>	<b>0 0 0 0 0 0 0 0</b>	<b>0 0 0 0 1 0 0 0</b>	<b>0 0 0 0 0 0 0 0</b>



# SUPERNETTING

## ARIKETAK 4

- Lortu beheko adierazitako sareak laburbiltzen dituzten super sareak edo sareak:
  - 192.168.0.0/23
  - 192.168.2.0/23
  - 192.168.4.0/22
  - 192.168.8.0/21

# SUPERNETTING

## EBAZPENA 4

- Erakutsitako sareak, **dirudienez, ez dira elkarren segidakoak, beraz ezin ziren laburbildu.** Sareak bitarra pasatzen ditugu.
- Ikusten dugu lehen bi 192.168.0.0/23 eta 192.168.2.0/23 192.168.0.0/22 laburbildu daitezkeela procedura jarraituz.
- 192.168.0.0/22 sareko laburpena 192.168.4.0/22 192.168.0.0/21 sarean labur daiteke.
- Horrela lortutako sarea 192.168.0.0/21 192.168.8.0/21-rekin laburbil daiteke 192.168.0.0/20 emaitzarekin.

Dir IP	Sufijo	1	2	3	4
192.168.0.0	/23	1 1 0 0 0 0 0 0	1 0 1 0 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0
192.168.2.0	/23	1 1 0 0 0 0 0 0	1 0 1 0 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1	0 0 0 0 0 0 0 0
192.168.0.0	/22	1 1 0 0 0 0 0 0	1 0 1 0 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0
192.168.4.0	/22	1 1 0 0 0 0 0 0	1 0 1 0 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0
192.168.0.0	/21	1 1 0 0 0 0 0 0	1 0 1 0 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0
192.168.8.0	/21	1 1 0 0 0 0 0 0	1 0 1 0 1 0 0 0	0 0 0 0 0 1 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0
192.168.0.0	/20	1 1 0 0 0 0 0 0	1 0 1 0 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0

- Internetek izaten dituen arazoei erantzuten die:
  - Helbideen agorpena.
  - Bideratze taulen hazkundea.
- **VLSM eta Supernetting** funtzionalitateak elkartzen ditu
- A, B, C klaseek ez dute esanahirik
- Bideratze taulek sareko helbidea eta maskara izan behar dute.
- Bideratze protokoloek maskara bidali behar dute