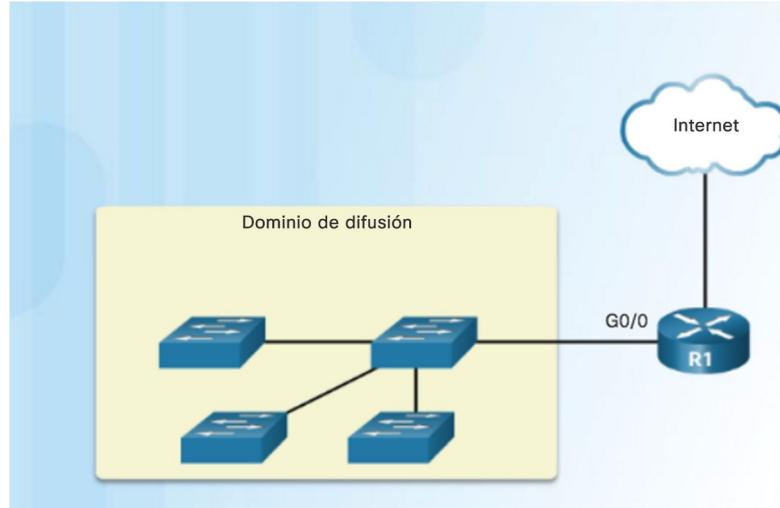


8.1 División de una red IPv4 en subredes

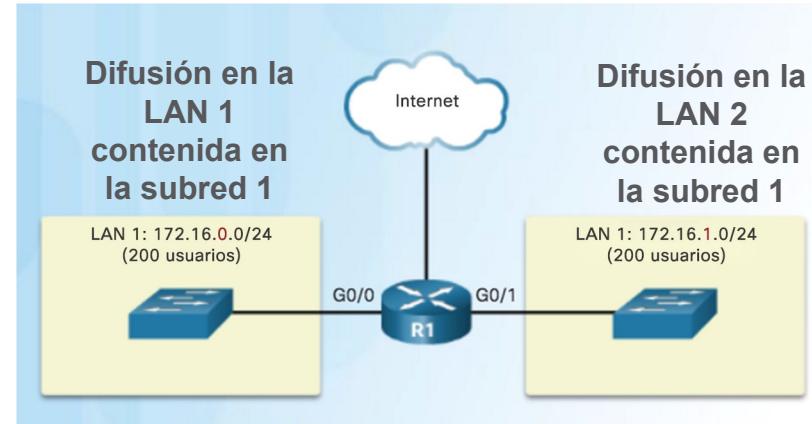
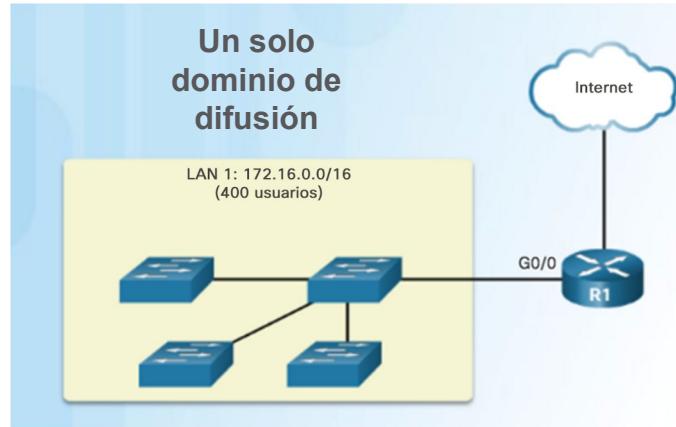
Dominios de difusión

- Los dispositivos utilizan las difusiones en una LAN Ethernet para localizar lo siguiente:
 - **Otros dispositivos:** protocolo de resolución de direcciones (ARP), que envía difusiones de capa 2 a una dirección IPv4 conocida en la red local para detectar la dirección MAC asociada.
 - **Servicios:** protocolo de configuración dinámica de host (DHCP), que envía difusiones en la red local para localizar un servidor DHCP.
- Los switches propagan las difusiones por todas las interfaces, salvo por aquella en la cual se recibieron.



Problemas con los dominios de difusión grandes

- Los hosts pueden generar difusiones excesivas y afectar negativamente a la red.
 - Operaciones de red lentas a causa de la cantidad significativa de tráfico que se puede generar.
 - Operaciones de dispositivos lentas debido a que un dispositivo debe aceptar y procesar cada paquete de difusión.
- Solución: reducir el tamaño de la red para crear dominios de difusión más pequeños. Cada uno de estos espacios de red más pequeños se denomina *subred*.

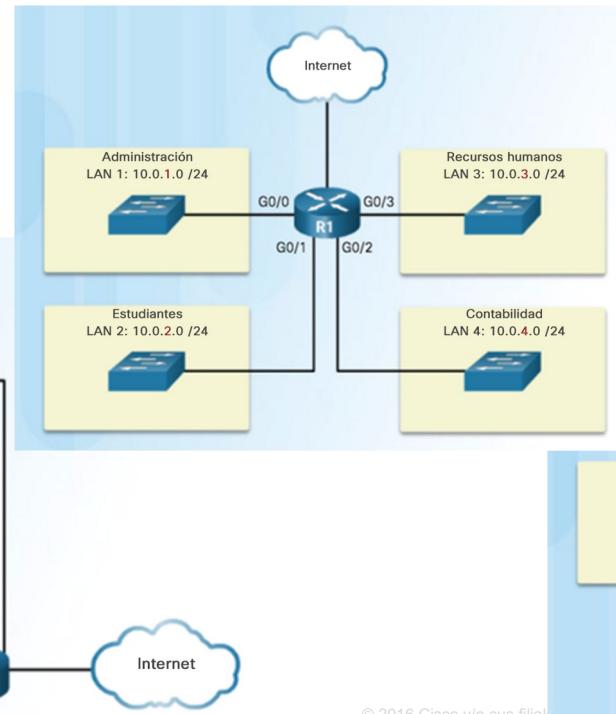
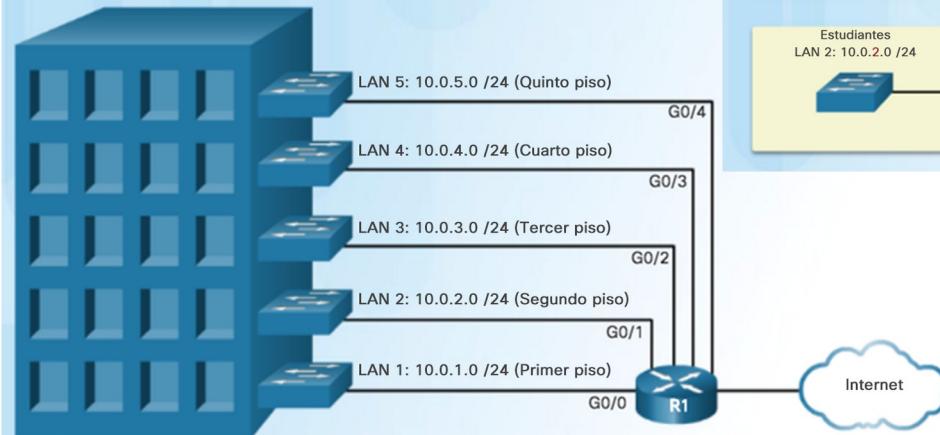


Segmentación de la red

Motivos para dividir en subredes

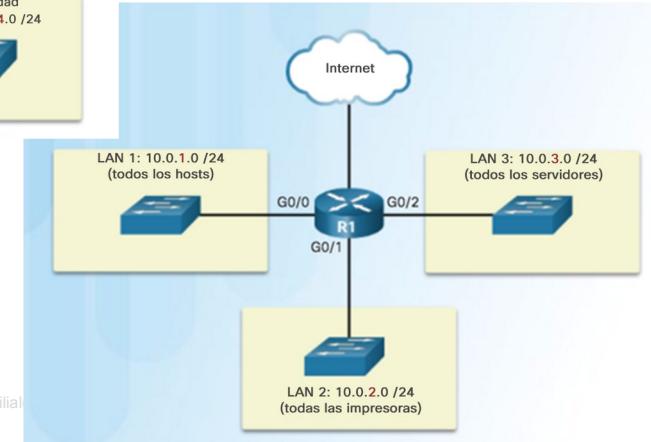
- Disminuye el tráfico de red general y mejora su desempeño.
- Le permite a un administrador implementar políticas de seguridad; por ejemplo, qué subredes están habilitadas para comunicarse entre sí y cuáles no lo están.

División en subredes por ubicación



Comunicación entre Redes

División en redes por tipo de dispositivo



Límites del octeto

Las redes se subdividen en subredes con mayor facilidad en el límite del octeto de /8 /16 y /24.

Longitud de prefijo	Máscara de subred	Máscara de subred en sistema binario (n = red, h = host)	Cantidad de hosts
/8	255.0.0.0	nnnnnnnn.hhhhhh.hhhhhh.hhhhhh 11111111.00000000.00000000.00000000	16 777 214
/16	255.255.0.0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.hhhhhh.hhhhhh 11111111.11111111.00000000.00000000	65 534
/24	255.255.255.0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.hhhhhh 11111111.11111111.11111111.00000000	254

- La longitud de prefijo y la máscara de subred son modos diferentes de identificar la porción de red de una dirección.
- Para crear subredes, se piden prestado bits de host para los bits de red.
- Cuantos más bits de host se tomen prestados, mayor será la cantidad de subredes que puedan definirse.

División en subredes en el límite del octeto

Dirección de subred (256 subredes posibles)	Rango de host (65 534 hosts posibles por subred)	Difusión
<u>10.0.0.0/16</u>	<u>10.0.0.1 - 10.0.255.254</u>	<u>10.0.255.255</u>
<u>10.1.0.0/16</u>	<u>10.1.0.1 - 10.1.255.254</u>	<u>10.1.255.255</u>
<u>10.2.0.0/16</u>	<u>10.2.0.1 - 10.2.255.254</u>	<u>10.2.255.255</u>
<u>10.3.0.0/16</u>	<u>10.3.0.1 - 10.3.255.254</u>	<u>10.3.255.255</u>
<u>10.4.0.0/16</u>	<u>10.4.0.1 - 10.4.255.254</u>	<u>10.4.255.255</u>
<u>10.5.0.0/16</u>	<u>10.5.0.1 - 10.5.255.254</u>	<u>10.5.255.255</u>
<u>10.6.0.0/16</u>	<u>10.6.0.1 - 10.6.255.254</u>	<u>10.6.255.255</u>
<u>10.7.0.0/16</u>	<u>10.7.0.1 - 10.7.255.254</u>	<u>10.7.255.255</u>
...
<u>10.255.0.0/16</u>	<u>10.255.0.1 - 10.255.255.254</u>	<u>10.255.255.255</u>

- Red de división en subredes 10.x.0.0/16
- Definición de hasta 256 subredes; cada subred es capaz de conectar 65 534 hosts.
- Los primeros dos octetos identifican la porción de red, mientras que los últimos dos octetos corresponden a las direcciones IP del host.

División en subredes en el límite del octeto (continuación)

Dirección de subred (65 536 subredes posibles)	Rango de host (254 hosts posibles por subred)	Difusión
<u>10.0.0.0/24</u>	<u>10.0.0.1 - 10.0.0.254</u>	<u>10.0.0.255</u>
<u>10.0.1.0/24</u>	<u>10.0.1.1 - 10.0.1.254</u>	<u>10.0.1.255</u>
<u>10.0.2.0/24</u>	<u>10.0.2.1 - 10.0.2.254</u>	<u>10.0.1.255</u>
...
<u>10.0.255.0/24</u>	<u>10.0.255.1 - 10.0.255.254</u>	<u>10.0.255.255</u>
<u>10.1.0.0/24</u>	<u>10.1.0.1 - 10.1.0.254</u>	<u>10.1.0.255</u>
<u>10.1.1.0/24</u>	<u>10.1.1.1 - 10.1.1.254</u>	<u>1.1.1.0.255</u>
<u>10.1.2.0/24</u>	<u>10.1.2.1 - 10.1.2.254</u>	<u>10.1.2.0.255</u>
...
<u>10.100.0.0/24</u>	<u>10.100.0.1 - 10.100.0.254</u>	<u>10.100.0.255</u>
...
<u>10.255.255.0/24</u>	<u>10.255.255.1 - 10.255.255.254</u>	<u>10.255.255.255</u>

- División de la red 10.x.0/24 en subredes
- Definición de hasta 65 536 subredes; cada una es capaz de conectar 254 hosts.
- El límite /24 es muy popular en las subredes debido a la cantidad de hosts.

División en subredes sin clase

División de una red /24 en subredes

Longitud de prefijo	Máscara de subred	Máscara de subred en sistema binario (n = red, h = host)	Cantidad de subredes	Cantidad de hosts
/25	255.255.255.128	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn. n hhhhhhh 1 1111111.11111111.11111111. 1 0000000	2	126
/26	255.255.255.192	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn. nn hhhhhhh 1 1111111.11111111.11111111. 11 000000	4	62
/27	255.255.255.224	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn. nnn hhhhh 1 1111111.11111111.11111111. 111 00000	8	30
/28	255.255.255.240	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn. nnnn hhh 1 1111111.11111111.11111111. 1111 0000	16	14
/29	255.255.255.248	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn. nnnnn hh 1 1111111.11111111.11111111. 11111 000	32	6
/30	255.255.255.252	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn. nnnnnn hh 1 1111111.11111111.11111111. 111111 00	64	2

Las subredes pueden tomar prestados bits de cualquier posición de bit de host para crear otras máscaras.

Demostración en vídeo: La máscara de subred

División en subredes en el sistema binario

- Operación AND
 - Conversión de la dirección IP y de la máscara de subred en binario (alineación vertical como un problema de suma).
 - AND lógico ($1 \text{ más } 1 = 1$, todas las otras combinaciones = 0).
 - El resultado es la dirección de red para la dirección IP original.
- División en subredes con clase
 - Clase A /8 255.0.0.0
 - Clase B /16 255.255.0.0
 - Clase C /24 255.255.255.0



Demostración en video: La máscara de subred (continuación)

División en subredes 192.168.1.0/24

192	168	1	0
255	255	255	128
11000000	10101000	00000001	00000000
11111111	11111111	11111111	10000000
N	N	N	S N H

$$\text{Bits de subred} = 2^1 = 2$$

$$\text{Bits de hosts} = 2^7 = 128 - 2 = 126$$

Subredes = 2

División en subredes 192.168.1.0/24

192	168	1	68
255	255	255	128
11000000	10101000	00000001	01000100
11111111	11111111	11111111	10000000
11000000	10101000	00000001	00000000
192	168	1	0

192.168.1.0 /25 -----> 192.168.1.127 /25

192.168.1.128 /25 -----> 192.168.1.255 /25

Demostración en video: División en subredes con el número mágico

- Técnica de número mágico utilizada para calcular subredes.
- El número mágico es simplemente el valor de posición del último uno en la máscara de subred.
- /25 11111111.11111111.11111111.**1**0000000 número mágico = **128**
- /26 11111111.11111111.11111111.**1**0000000 número mágico = **64**
- /27 11111111.11111111.11111111.**11**000000 número mágico = **32**



El número mágico es el último 1 en binario

192	168	1	0
255	255	255	224
11000000	10101000	00000001	00000000
11111111	11111111	11111111	11100000
			S N H

¿Cuál es el número mágico? 32

192.168.1.**0** /27 192.168.1.**128** /27
192.168.1.**32** /27 192.168.1.**160** /27
192.168.1.**64** /27 192.168.1.**192** /27
192.168.1.**96** /27 192.168.1.**224** /27

División en subredes 172.16.0.0/16 -->/23

172	16	0	0
255	255	254	0
10101010	00010000	00000000	00000000
11111111	11111111	1111 1110	00000000
		S N	H H

¿Cuál es el número mágico? 2

172.16.0.0 ---- 172.16.1.255 /23

172.16.2.0 /23

172.16.4.0 /23

División de una red IPv4

Ejemplo de división en subredes sin clase

192.168.1.0/25 Red

Se toma prestado 1 bit de la porción de host de la dirección.

Original	192.	168.	1.	0	000 0000
Máscara	255.	255.	255.	0	000 0000

1 Red

El valor de bit que se tomó prestado es 0 para la dirección de la red 0.

Net 0	192.	168.	1.	0	000 0000
-------	------	------	----	---	----------

2 Subredes

Net 1	192.	168.	1.	1	000 0000
-------	------	------	----	---	----------

Las subredes nuevas tienen la MISMA máscara de subred.

Máscara	255.	255.	255.	1	000 0000
---------	------	------	------	---	----------

Dirección en formato decimal punteado

Se toma prestado 1 bit de la porción de host de la dirección.

Original	192.	168.	1.	0	000 0000
Máscara	255.	255.	255.	0	000 0000

1 Red

192. 168. 1. 0/25

Net 0	192.	168.	1.	0	000 0000
-------	------	------	----	---	----------

2 Subredes

192. 168. 1. 128/25

Net 1	192.	168.	1.	1	000 0000
-------	------	------	----	---	----------

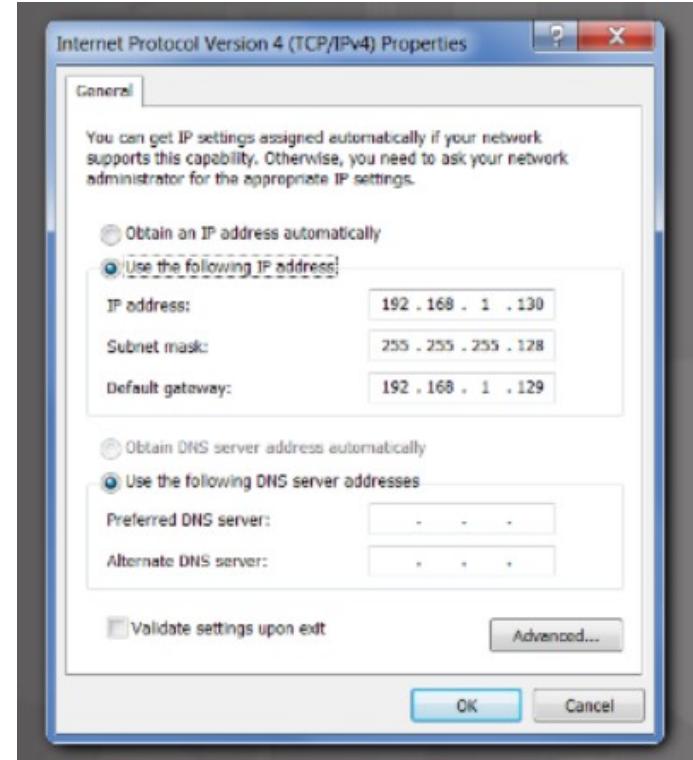
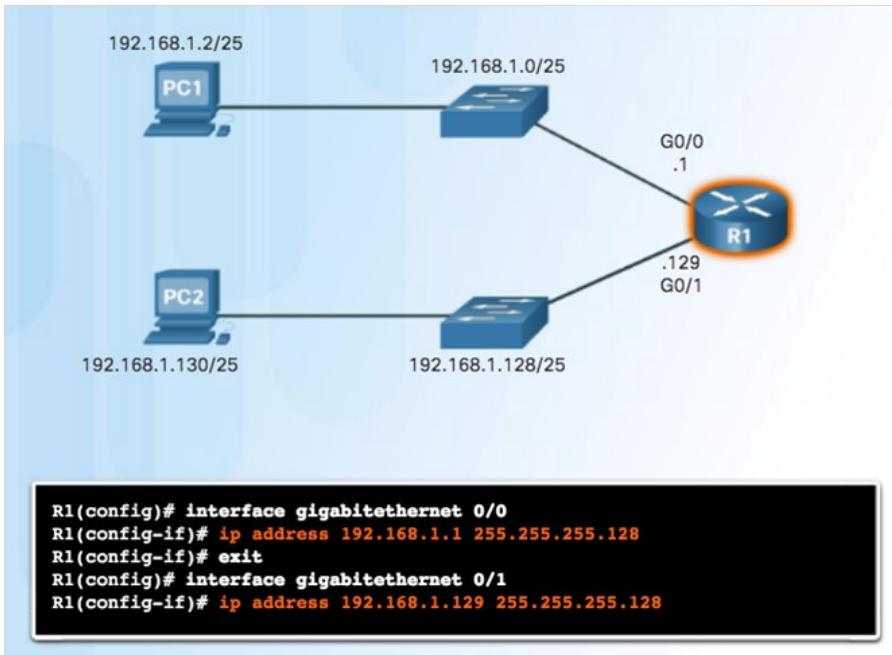
255. 255. 255. 128

Máscara	255.	255.	255.	1	000 0000
---------	------	------	------	---	----------

División de una red IPv4

Creación de dos subredes

- Topología de división en subredes /25



División de una red IPv4

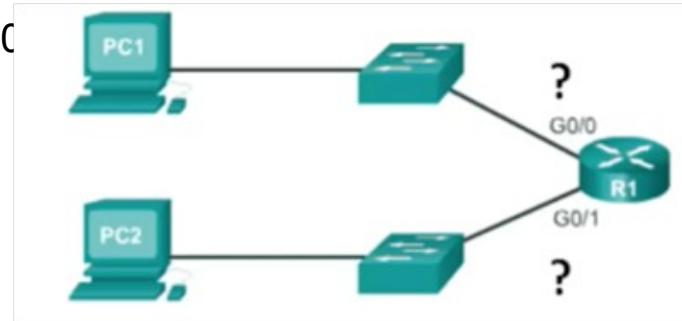
Demostración en vídeo: Creación de dos subredes del mismo tamaño (/25)

Crear dos subredes de igual tamaño a partir de 192.168.1.0

- **Máscara de subred:** 11111111.11111111.11111111.**10000000**

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	0	0	0	0	0	0

- Número mágico = **128**
- 192.168.1.0 /25 (**desde 0**)
- 192.168.1.128 /25 (**agregar 128**)



División de una red IPv4

Fórmulas de división en subredes

Fórmula para calcular la cantidad de subredes

$$2^n$$

n = bits prestado

División de una red /24 en subredes

192 . 168 . 1 . 0

nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.hhhhhh

Si se toma prestado 1 bit:

$$2^1 = 2$$

Si se toman prestados 2 bits:

$$2^2 = 4$$

Si se toman prestados 3 bits:

$$2^3 = 8$$

Si se toman prestados 4 bits:

$$2^4 = 16$$

Si se toman prestados 5 bits:

$$2^5 = 32$$

Si se toman prestados 6 bits:

$$2^6 = 64$$

División de una red IPv4

Fórmulas de división en subredes (continuación)

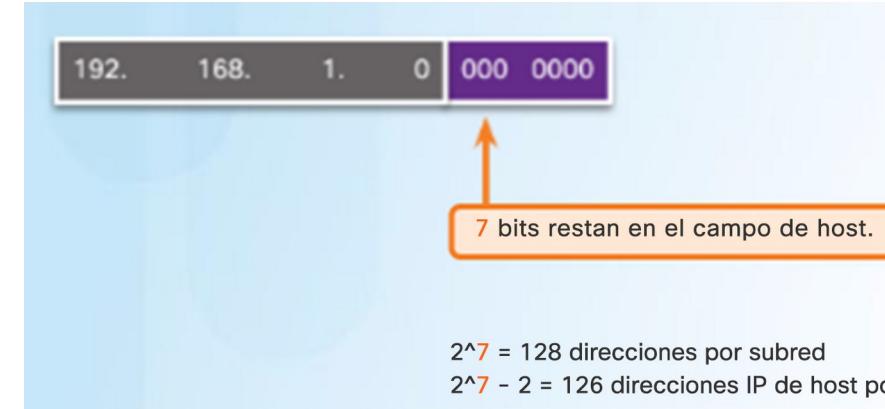
Fórmula para calcular el número de hosts

$$2^{n-2}$$

n

= la cantidad de bits restantes en el campo de host

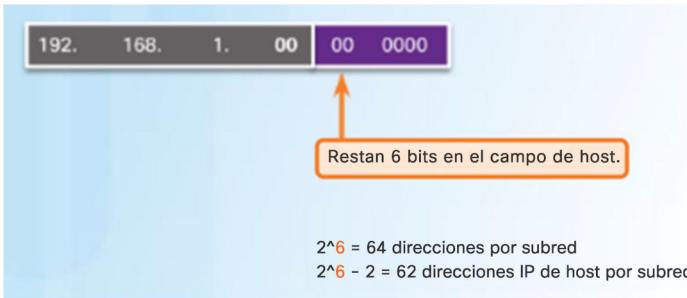
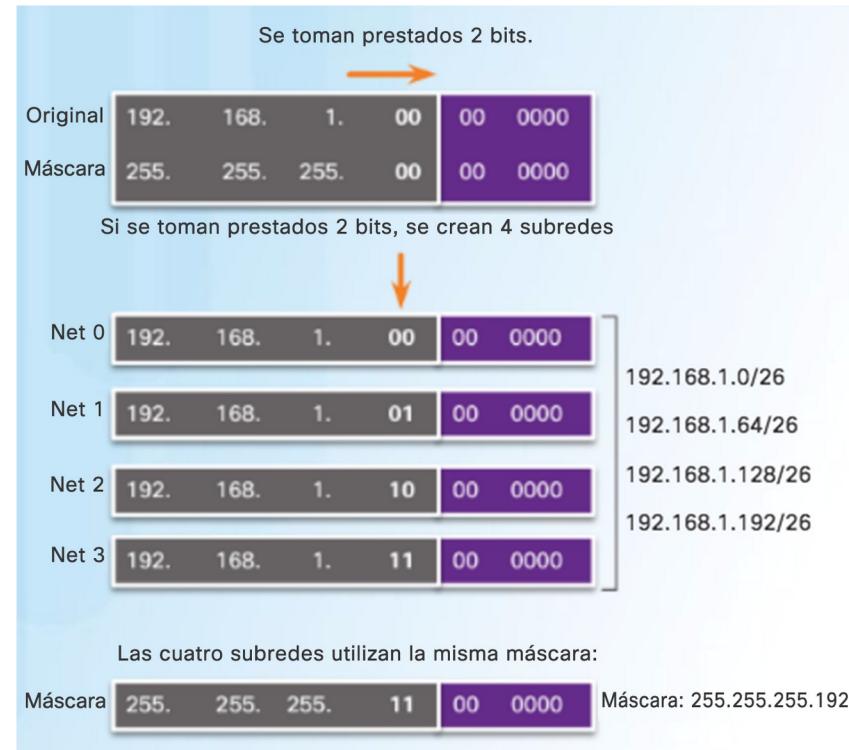
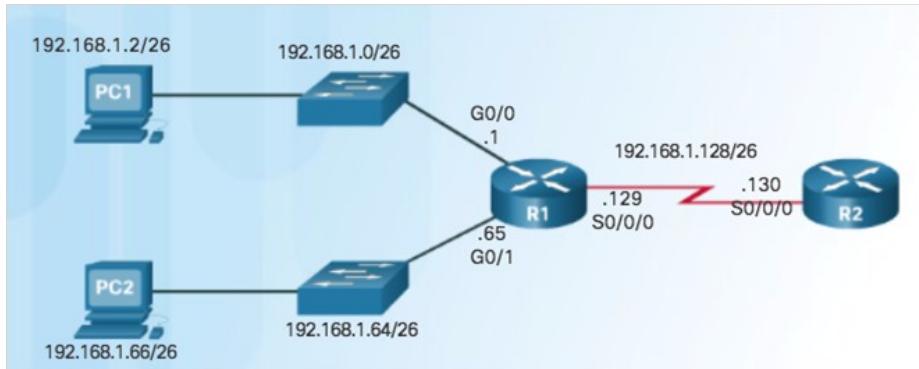
Cálculo de la cantidad de hosts



División de una red IPv4

Creación de cuatro subredes

- Topología de división en subredes /26



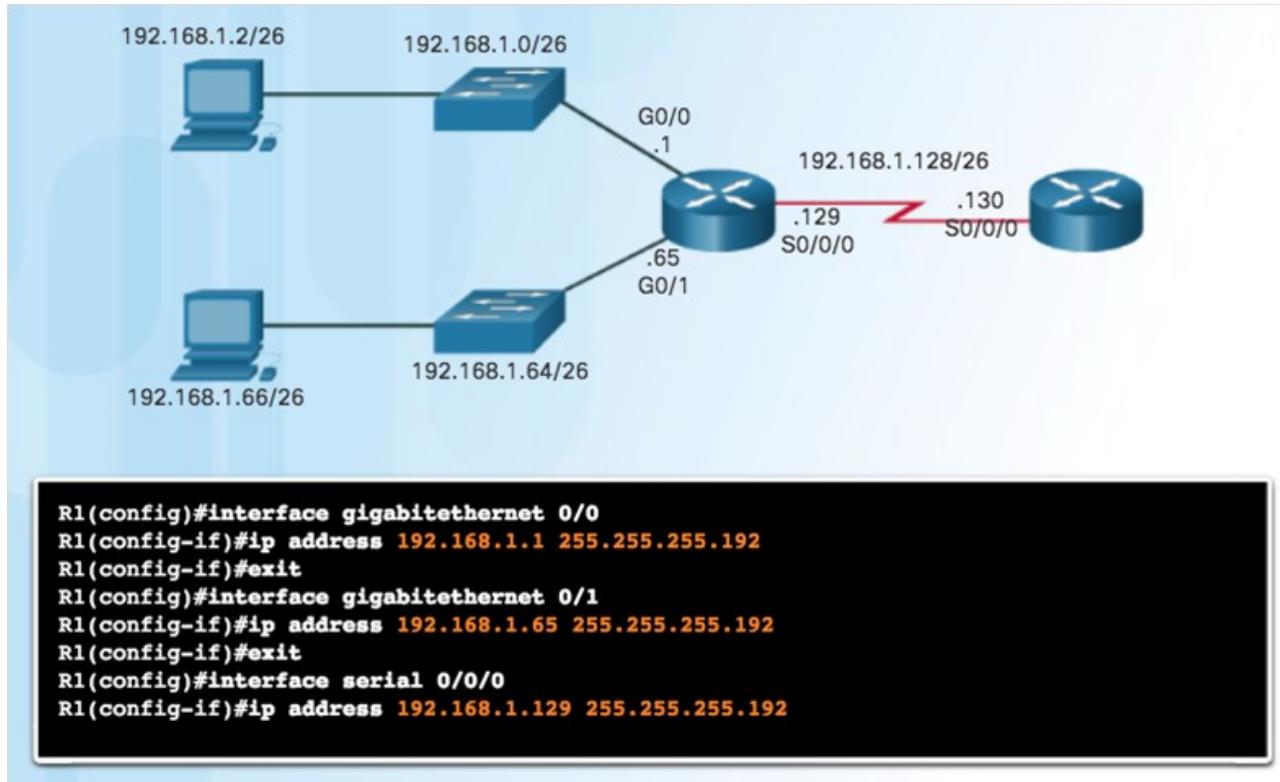
Creación de cuatro subredes (continuación)

- Topología de división en subredes /26

		Red	192.	168.	1.	00	00	0000	192.168.1.0
Red 0		Primera	192.	168.	1.	00	00	0001	192.168.1.1
		Última	192.	168.	1.	00	11	1110	192.168.1.62
		Difusión	192.	168.	1.	00	11	1111	192.168.1.63
		Red	192.	168.	1.	01	00	0000	192.168.1.64
Red 1		Primera	192.	168.	1.	01	00	0001	192.168.1.65
		Última	192.	168.	1.	01	11	1110	192.168.1.126
		Difusión	192.	168.	1.	01	11	1111	192.168.1.127
		Red	192.	168.	1.	10	00	0000	192.168.1.128
Red 2		Primera	192.	168.	1.	10	00	0001	192.168.1.129
		Última	192.	168.	1.	10	11	1110	192.168.1.190
		Difusión	192.	168.	1.	10	11	1111	192.168.1.191

Creación de cuatro subredes (continuación)

- Topología de división en subredes /26



Demostración en video: Creación de cuatro subredes del mismo tamaño (/26)

Crear cuatro subredes de igual tamaño a partir de 192.168.1.0/24

- Máscara de subred en valores binarios: 11111111.11111111.11111111.**11**000000
- $2^2 = 4$ subredes
- Número mágico = 64
- 192.168.1.0 /26
- 192.168.1.64 /26
- 192.168.1.128 /26
- 192.168.1.192 /26



División de una red IPv4

Demostración en video: Creación de ocho subredes del mismo tamaño (/27)

Crear ocho subredes de igual tamaño a partir de 192.168.1.0/24

- Tomar prestados 3 bits: 11111111.11111111.11111111.**111**00000
- Número mágico = 32
- 192.168.1.0 /27 **(desde 0)**
- 192.168.1.32 /27 **(agregar 32 a la red anterior)**
- 192.168.1.64 /27 **(agregar 32)**
- 192.168.1.96 /27 **(agregar 32)**
- 192.168.1.128 /27 **(agregar 32)**
- 192.168.1.160 /27 **(agregar 32)**
- 192.168.1.192 /27 **(agregar 32)**
- 192.168.1.224 /27 **(agregar 32)**



División en subredes con prefijos /16 y /8

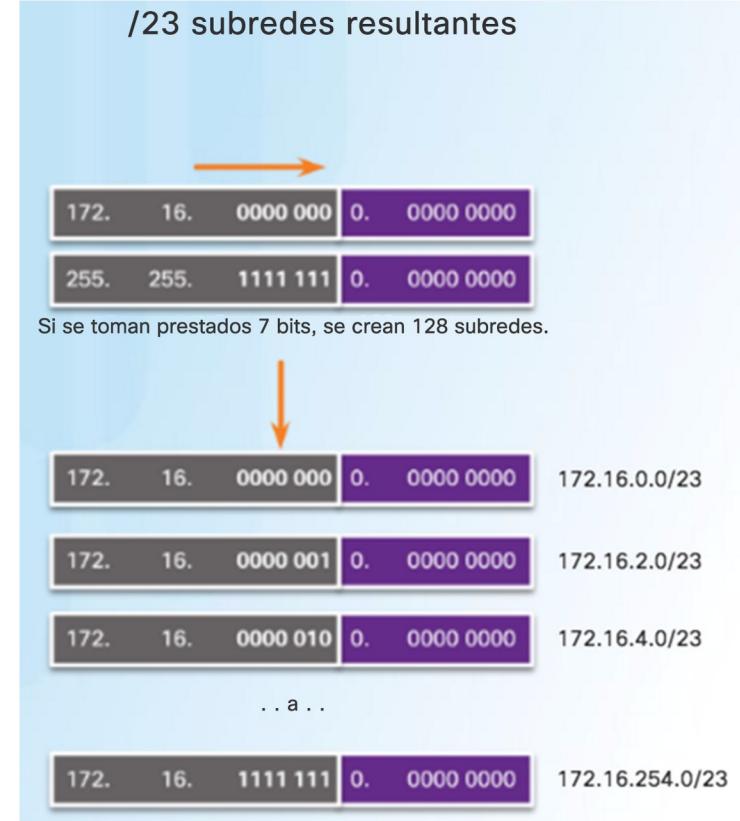
Creación de subredes con un prefijo /16

División de una red /16 en subredes

Longitud de prefijo	Máscara de subred	Dirección de red (n = red, h = host)	Cantidad de subredes	Cantidad de hosts
/17	255.255.128.0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nhhhhhhh.hhhhhh 11111111.11111111.10000000.00000000	2	32766
/18	255.255.192.0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nhhhhhhh.hhhhhh 11111111.11111111.11000000.00000000	4	16382
/19	255.255.224.0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnhhhh.hhhhhh 11111111.11111111.11100000.00000000	8	8190
/20	255.255.240.0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnhhh.hhhhhh 11111111.11111111.11110000.00000000	16	4094
/21	255.255.248.0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnhh.hhhhhh 11111111.11111111.11111000.00000000	32	2046
/22	255.255.252.0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnhh.hhhhhh 11111111.11111111.11111100.00000000	64	1022

División en subredes con prefijos /16 y /8

Creación de 100 subredes con un prefijo /16



Cálculo de hosts

Hosts = 2^n
 (donde n = bits de host restantes)

172.	16.	00 00 00 0	0.	0000 0000
------	-----	------------	----	-----------



Restan 9 bits en el campo de host.

$2^9 = 512$ direcciones por subred
 $2^9 - 2 = 510$ direcciones IP de host por subred

Rango de direcciones para la subred
 172.16.0.0/23

Dirección de red

172.	16.	00 00 00 0	0.	0000 0000	= 172.16.0.0/23
------	-----	------------	----	-----------	-----------------

Primera dirección de host

172.	16.	00 00 00 0	0.	0000 0001	= 172.16.0.1/23
------	-----	------------	----	-----------	-----------------

Última dirección de host

172.	16.	00 00 00 0	1.	1111 1110	= 172.16.1.254/23
------	-----	------------	----	-----------	-------------------

Dirección de difusión

172.	16.	00 00 00 0	1.	1111 1111	= 172.16.1.255/23
------	-----	------------	----	-----------	-------------------

División en subredes con prefijos /16 y /8

Demostración en video: Creación de 100 subredes del mismo tamaño

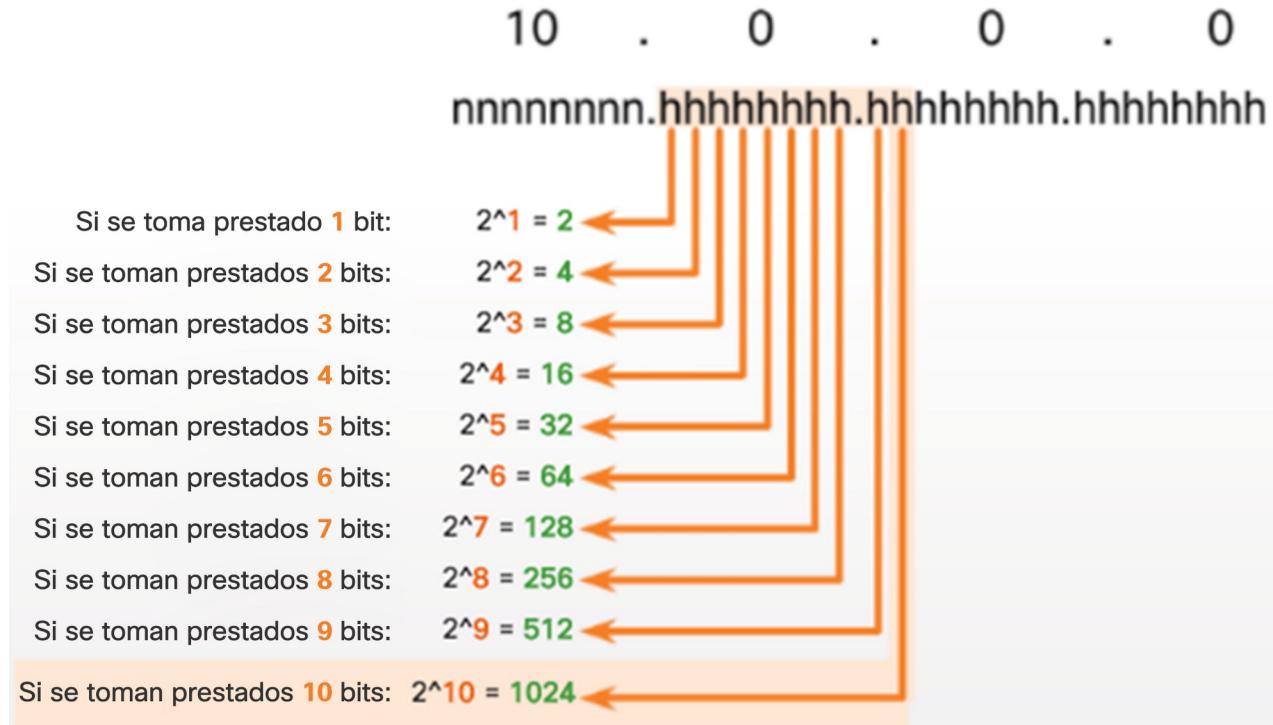
- Una red empresarial requiere 100 subredes de igual tamaño a partir de 172.16.0.0/16.

- Máscara de subred nueva
 - 11111111.11111111.**1111111**0.00000000
- $2^7 = 128$ subredes
- $2^9 = 512$ hosts por subred
- Número mágico = **2**
- 172.16.**0**.0 /23
- 172.16.**2**.0 /23
- 172.16.**4**.0 /23
- 172.16.**6**.0 /23
- ...
- 172.16.**254**.0 /23



División en subredes con prefijos /16 y /8

Creación de 1000 subredes con una red /8



División en subredes con prefijos /16 y /8

Creación de 1000 subredes con una red /8 (continuación)

/18 subredes resultantes

10.	0000	0000. 00	00 0000.	0000 0000
255.	1111	1111. 11	00 0000.	0000 0000

Si se toman prestados 10 bits, se crean 1024 subredes

10.	0000	0000. 00	00 0000.	0000 0000	10.0.0.0/18
10.	0000	0000. 01	00 0000.	0000 0000	10.0.64.0/18
10.	0000	0000. 10	00 0000.	0000 0000	10.0.128.0/18
10.	0000	0000. 11	00 0000.	0000 0000	10.0.192.0/18
10.	0000	0001. 00	00 0000.	0000 0000	10.1.0.0/18
... a ...					
10.	1111	1111. 11	00 0000.	0000 0000	10.255.192.0/18

10.	00 00 00 00.	00	00 0000.	0000 0000
-----	--------------	----	----------	-----------

Restan 14 bits en el campo de host.

2^{14} = 16384 direcciones por subred

$2^{14} - 2 = 16382$ direcciones IP de host por subred

Dirección de red

10.	00 00 00 00.	00	00 0000.	0000 0000	=10.0.0.0/18
-----	--------------	----	----------	-----------	--------------

Primera dirección de host

10.	00 00 00 00.	00	00 0000.	0000 0001	=10.0.0.1/18
-----	--------------	----	----------	-----------	--------------

Última dirección de host

10.	00 00 00 00.	00	11 1111.	1111 1110	=10.0.63.254/18
-----	--------------	----	----------	-----------	-----------------

Dirección de difusión

10.	00 00 00 00.	00	11 1111.	1111 1111	=10.0.63.255/18
-----	--------------	----	----------	-----------	-----------------

División en subredes con prefijos /16 y /8

Demostración en video: División en subredes a través de varios octetos

El número mágico es el último 1 en binario

10	0	0	0
255	0	0	0
00001010	00000000	00000000	00000000
11111111	11100000	00000000	00000000
	S N	H	H

¿Cuál es el número mágico? 32

10.0.0.0/11 10.128.0.0/11
10.32.0.0/11 10.160.0.0/11
10.64.0.0/11 10.192.0.0 – 10.223.255.255/11
10.96.0.0/11 10.224.0.0/11



Nuevo desafío: Crear más de 300 subredes de igual tamaño de 20 000 hosts cada una a partir de 10.0.0.0/8

División en subredes para cumplir con los requisitos

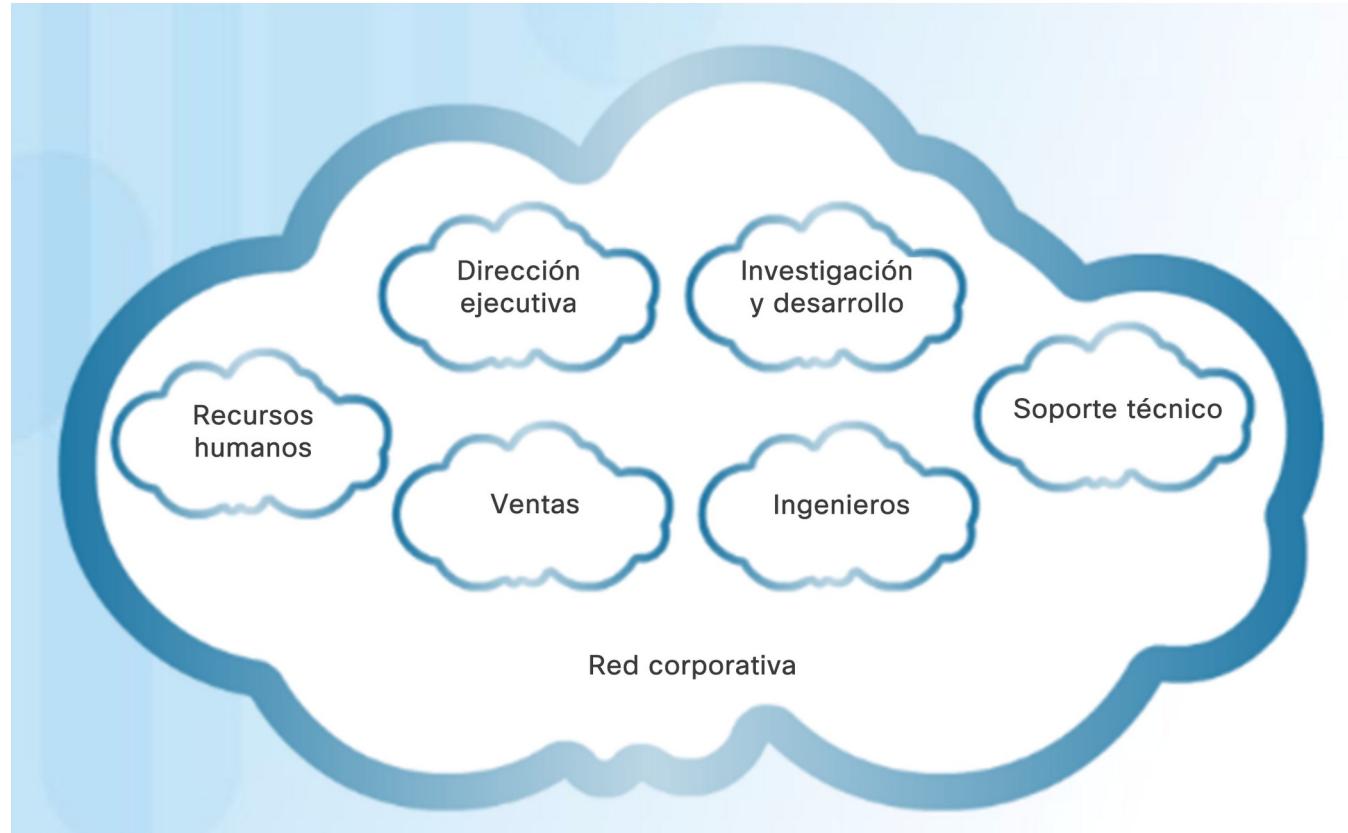
División en subredes basada en necesidad de hosts

Longitud de prefijo	Máscara de subred	Máscara de subred en sistema binario (n = red, h = host)	Cantidad de subredes	Cantidad de hosts
/25	255.255.255.128	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn. n hhhhh 1 1111111.11111111.11111111. 1 0000000	2	126
/26	255.255.255.192	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn. nn hhhhh 1 1111111.11111111.11111111. 11 000000	4	62
/27	255.255.255.224	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn. nnn hhh 1 1111111.11111111.11111111. 111 00000	8	30
/28	255.255.255.240	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn. nnnn hh 1 1111111.11111111.11111111. 1111 0000	16	14

División en subredes para cumplir con los requisitos

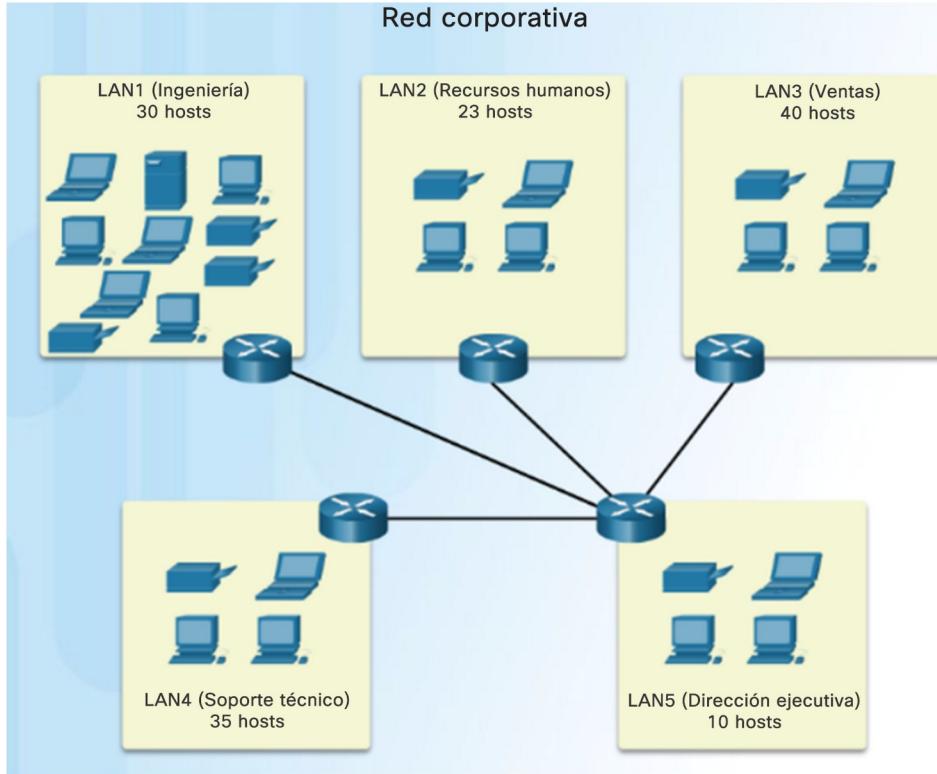
División en subredes basada en necesidad de redes

Dispositivos host utilizados por los empleados del Departamento de ingeniería en una red y de la Administración en otra red.



División en subredes para cumplir con los requisitos

Ejemplo basado en requisitos de la red



Porción de red	Porción de host	
10101100.00010100.000000	00.00000000	172.16.0.0/22
10 bits de host 2^10 - 2 = 1.022 hosts		

	Porción de red	Porción de host	Decimal punteada
	10101100.00010000.000000	00.00	172.16.0.0/22
0	10101100.00010000.000000	00.00	172.16.0.0/26
1	10101100.00010000.000000	00.01	172.16.0.64/26
2	10101100.00010000.000000	00.10	172.16.0.128/26
3	10101100.00010000.000000	00.11	172.16.0.192/26
4	10101100.00010000.000000	01.00	172.16.1.0/26
5	10101100.00010000.000000	01.01	172.16.1.64/26
6	10101100.00010000.000000	01.10	172.16.1.128/26

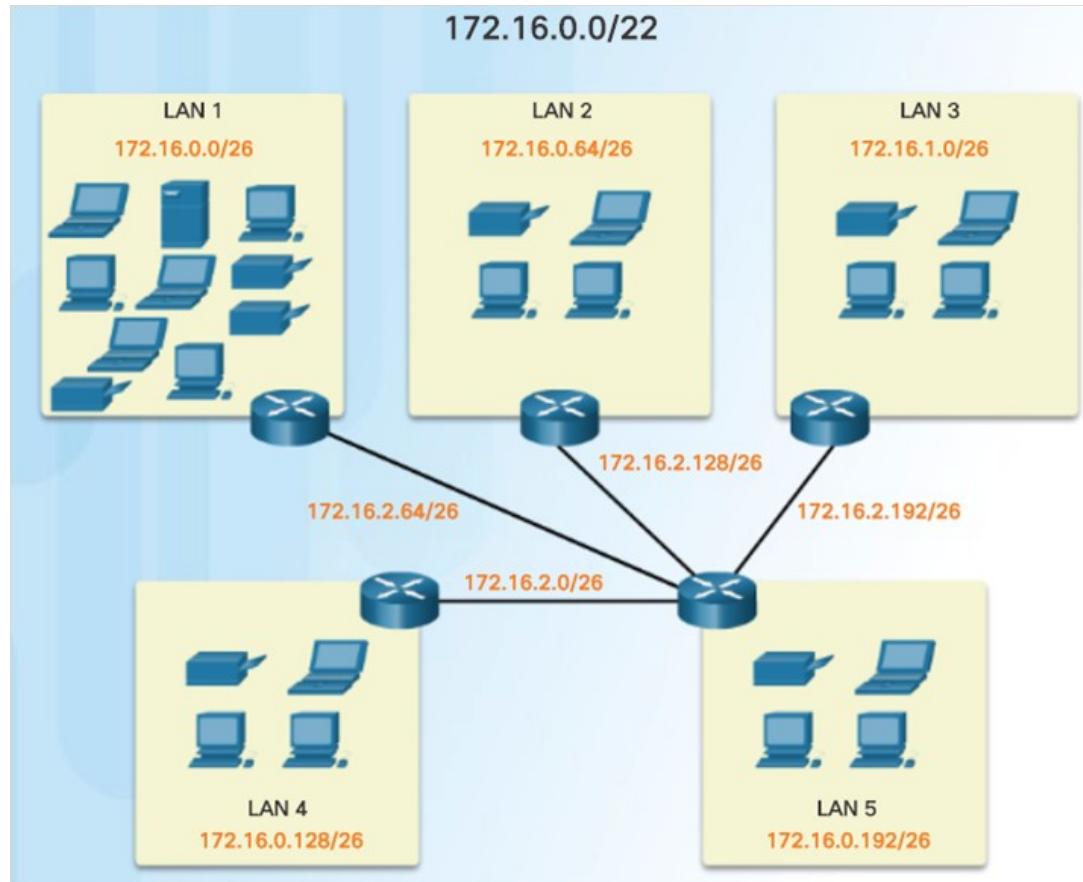
Las redes 7 a 13 no se muestran.

14	10101100.00010000.000000	11.10	000000	172.16.3.128/26
15	10101100.00010000.000000	11.11	000000	172.16.3.192/26

Se toman prestados 4 bits de la porción de host para crear subredes.

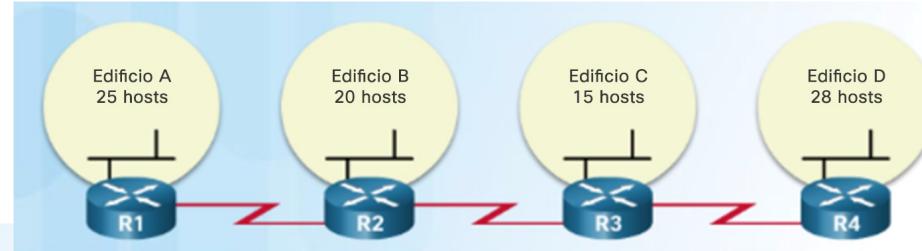
División en subredes para cumplir con los requisitos

Ejemplo basado en requisitos de la red (continuación)



Beneficios de una máscara de subred de longitud variable

Desperdicio de direcciones en la división en subredes tradicional



Porción de red Porción de host

11000000.10101000.00010100	.000	00000	192.168.20.0/24
0 11000000.10101000.00010100	.000	00000	192.168.20.0/27
1 11000000.10101000.00010100	.001	00000	192.168.20.32/27
2 11000000.10101000.00010100	.010	00000	192.168.20.64/27
3 11000000.10101000.00010100	.011	00000	192.168.20.96/27
4 11000000.10101000.00010100	.100	00000	192.168.20.128/27
5 11000000.10101000.00010100	.101	00000	192.168.20.160/27
6 11000000.10101000.00010100	.110	00000	192.168.20.192/27
7 11000000.10101000.00010100	.111	00000	192.168.20.224/27

Porción de subred
 $2^3 = 8$ subredes

Porción de host
 $2^5 - 2 = 30$ direcciones IP de host por subred

Redes LAN del edificio A, B, C y D

Redes WAN de sitio a sitio

Sin utilizar/disponible

Porción de red	Porción de host	Decimal punteada
4 11000000.10101000.00010100	.100	00000 192.168.20.128/27
5 11000000.10101000.00010100	.101	00000 192.168.20.160/27
6 11000000.10101000.00010100	.110	00000 192.168.20.192/27

Porción de host
 $2^5 - 2 = 30$ direcciones IP de host por subred

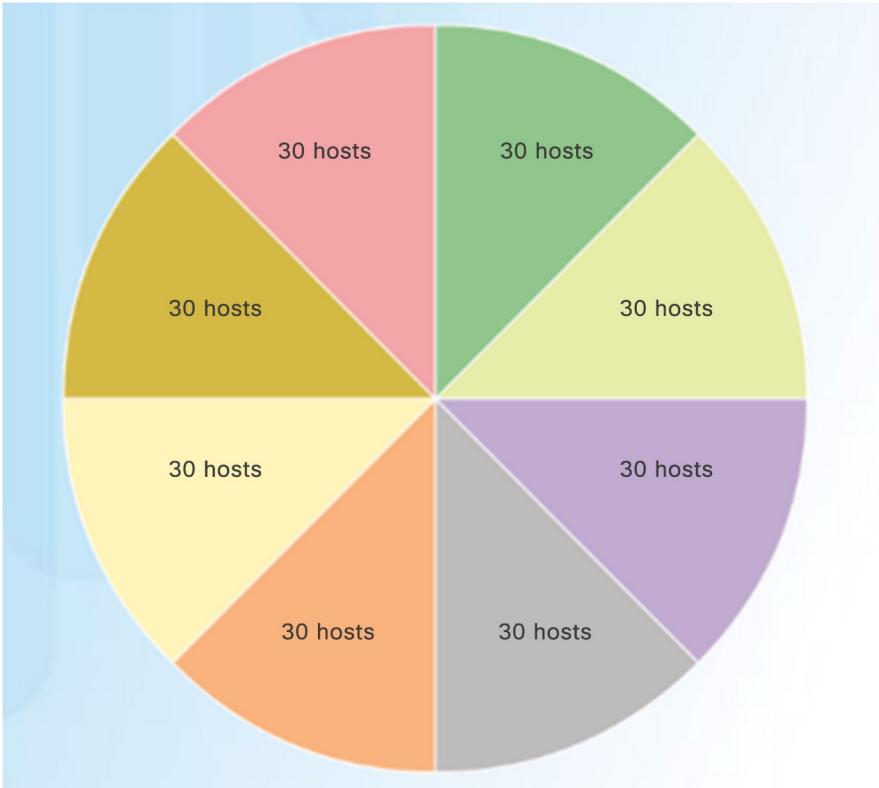
$30 - 2 = 28$
Cada subred WAN desperdicia 28 direcciones.

$28 \times 3 = 84$
84 direcciones no se utilizan

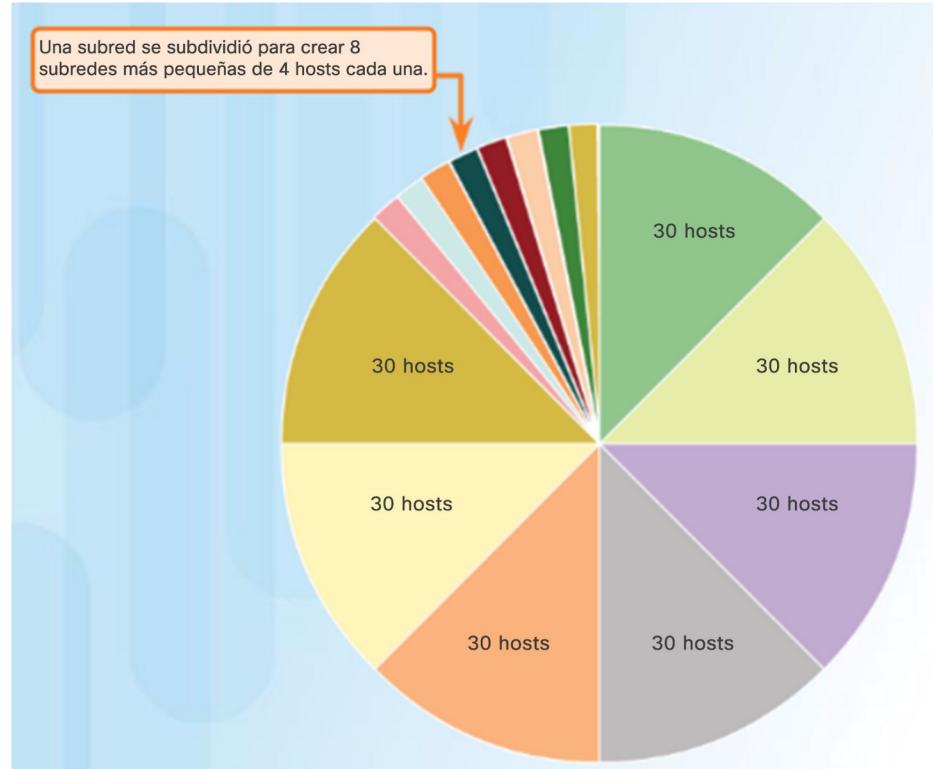
Beneficios de una máscara de subred de longitud variable

Máscaras de subred de longitud variable (VLSM)

Tradicional



Subredes de distintos tamaños



Beneficios de una máscara de subred de longitud variable VLSM básica

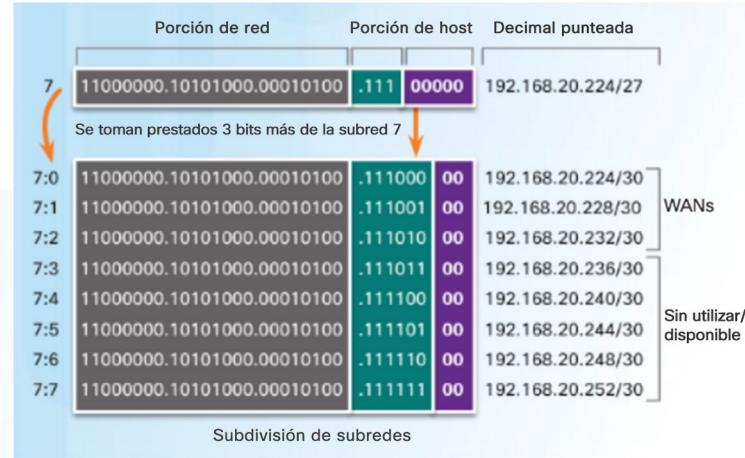
División básica en subredes

Porción de red Porción de host Decimal punteada

11000000.10101000.00010100	.00000000	192.168.20.0/24
----------------------------	-----------	-----------------

0	11000000.10101000.00010100	.000	00000	192.168.20.0/27
1	11000000.10101000.00010100	.001	00000	192.168.20.32/27
2	11000000.10101000.00010100	.010	00000	192.168.20.64/27
3	11000000.10101000.00010100	.011	00000	192.168.20.96/27
4	11000000.10101000.00010100	.100	00000	192.168.20.128/27
5	11000000.10101000.00010100	.101	00000	192.168.20.160/27
6	11000000.10101000.00010100	.110	00000	192.168.20.192/27
7	11000000.10101000.00010100	.111	00000	192.168.20.224/27

Después, la subred 7 se divide en subredes.



LANs
A, B, C, D

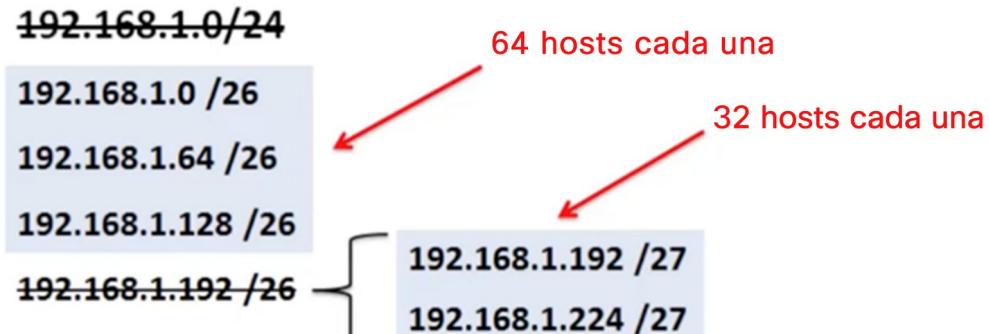
Sin utilizar/
disponible

Beneficios de una máscara de subred de longitud variable

Demostración en video: VLSM Básica

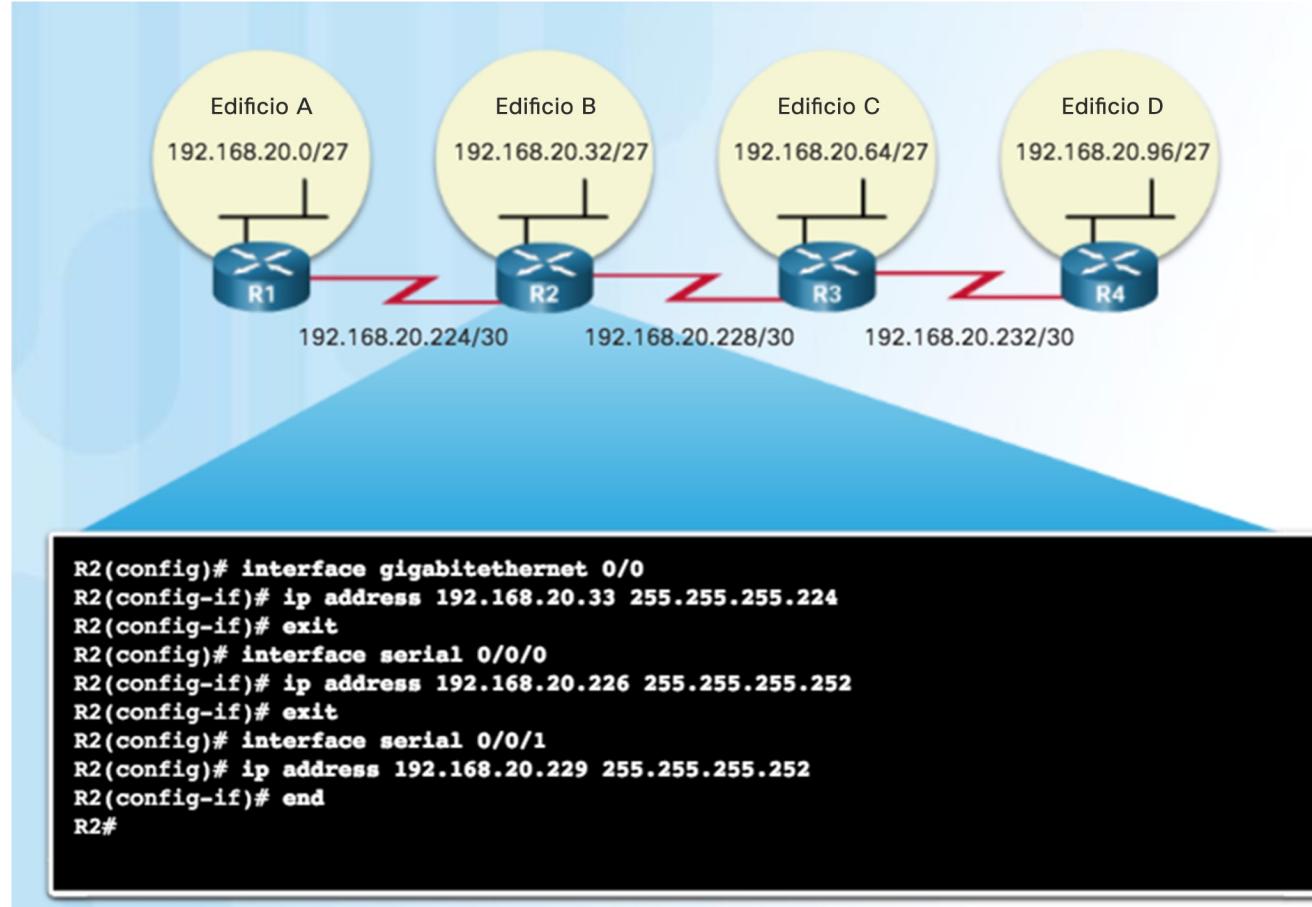
- VLSM básica

- Las subredes no deben tener igual tamaño, en la medida que los intervalos de direcciones no se superpongan.
- Cuando se crean subredes, es más fácil trabajar de mayor a menor.



Beneficios de una máscara de subred de longitud variable

VLSM en la práctica



Beneficios de una máscara de subred de longitud variable

Gráfico de VLSM

División en subredes VLSM de 192.168.20.0/24

	Red /27	Hosts
Edificio A	.0	.1 - .30
Edificio B	.32	.33 - .62
Edificio C	.64	.65 - .94
Edificio D	.96	.97 - .126
Sin utilizar	.128	.129 - .158
Sin utilizar	.160	.161 - .190
Sin utilizar	.192	.193 - .222
	.224	.225 - .254



	Red /30	Hosts
WAN R1 y R2	.224	.225 - .226
WAN R2 y R3	.228	.229 - .230
WAN R3 y R4	.232	.233 - .234
Sin utilizar	.236	.237 - .238
Sin utilizar	.240	.241 - .242
Sin utilizar	.244	.245 - .246
Sin utilizar	.248	.249 - .250
Sin utilizar	.252	.253 - .254

Beneficios de una máscara de subred de longitud variable

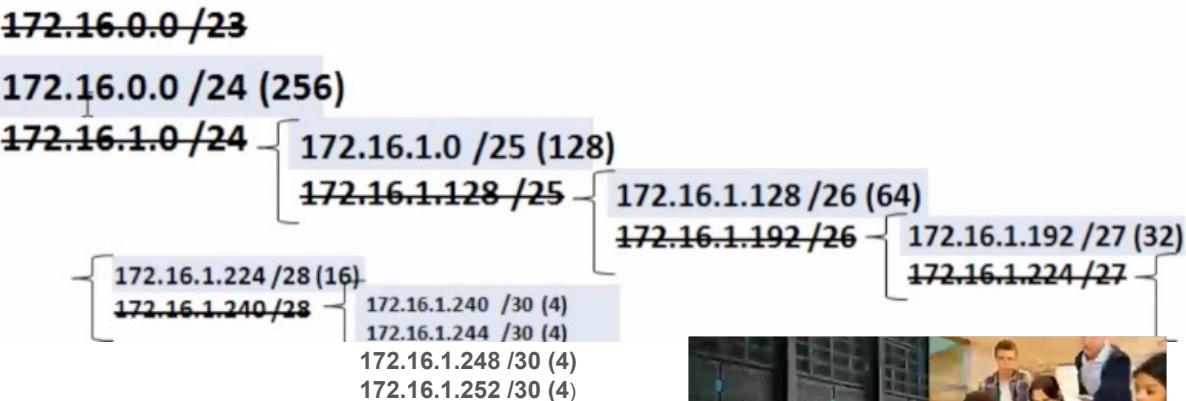
Demostración en video: Ejemplo de VLSM

- Dada la red 172.16.0.0 /23, se crean las subredes:
 - 1 red para 200 hosts - 256
 - 1 red para 100 hosts - 128
 - 1 red para 50 hosts - 64
 - 1 red para 25 hosts - 32
 - 1 red para 10 hosts - 16
 - 4 redes punto a punto para 2 hosts cada una – 4x4 = 16

$$/23 = 2^9 \text{ hosts} = 512$$

256+128+64+32+16+16 = 512 hosts necesarios

Intervalo de dirección 172.16.0.0 – 172.16.1.255



8.2 Esquemas de asignación de direcciones

Planificación de direcciones de red

Planificación de la asignación de direcciones IP



LAN de estudiantes



LAN del cuerpo docente



LAN de administración

La planificación requiere decisiones sobre cada subred en lo que respecta al tamaño, la cantidad de hosts por subred y la forma de asignar las direcciones de host.

Planificación del direccionamiento de la red



- Cada host dentro de una interconexión de redes debe tener una dirección exclusiva.
- Necesita una planificación y documentación adecuadas.
- Debe proporcionar y controlar el acceso a los servidores de hosts internos y externos.
- La dirección de capa 3 ESTÁTICA asignada a un servidor puede utilizarse para controlar el acceso a ese servidor.
- Supervisar la seguridad y el rendimiento de los hosts significa que se examina el tráfico de red para las direcciones IP de origen que generan o reciben paquetes excesivos.

Asignación de direcciones a dispositivos

- Dispositivos que necesitan direcciones:

- **Clientes de usuarios finales**
- Puede configurarse para que DHCP ahorre tiempo y evite errores manuales.
- Un cambio en el esquema de división en subredes requiere la reconfiguración del servidor DHCP. Los clientes IPv6 utilizan DHCPv6/SLAAC.
- **Servidores**
 - Configurados con direcciones estáticas.
 - Las direcciones privadas se traducen en direcciones públicas si son accesibles desde Internet.
- **Dispositivos intermediarios**
 - Configurados con direcciones estáticas para la administración remota.
- **Gateway**
 - Interfaz de router utilizada para salir de la red.

Red: 192.168.1.0/24

Uso	Primera	Última
Dispositivos host	.1	.229
Servidores	.230	.239
Impresoras	.240	.249
Dispositivos intermediarios	.250	.253
Gateway (interfaz de la red LAN del router)	.254	

