



Administración y Gestión de Redes
Lic. Sistemas de información



Laboratorio de Redes,
Recuperación de Información
y Estudios de la Web

Teleinformática y Redes

Direccionamiento IP

v2021

Direcciones IPv4: 32 bits

Es decir, “apenas” 4,294,967,296 de direcciones disponibles

y como ya vimos, una dirección IPv4 comprende:

Una dirección de red + Una dirección de host dentro de esa red

La máscara determina cuántos bits se utilizan para representar la dirección de red:
(contados de izquierda a derecha)

**La representamos como “170.210.96.1/24” (notación actual - CIDR) o
“170.210.96.1 máscara 255.255.255.0”**

Una dirección IPv4 puede ser:

- **Unicast**
- **Multicast**
- **Broadcast**

Por configuración de los operadores de red, una dirección unicast puede utilizarse para desplegar servicios distribuidos actuando como “anycast”.

Una dirección IPv4 puede ser:

- **Publica (“ruteable” a Internet)**
- **Privada/Locales (“no se rutean” a Internet)**

¿Quién administra las direcciones IP? Autoridad de Números Asignados en Internet (IANA)

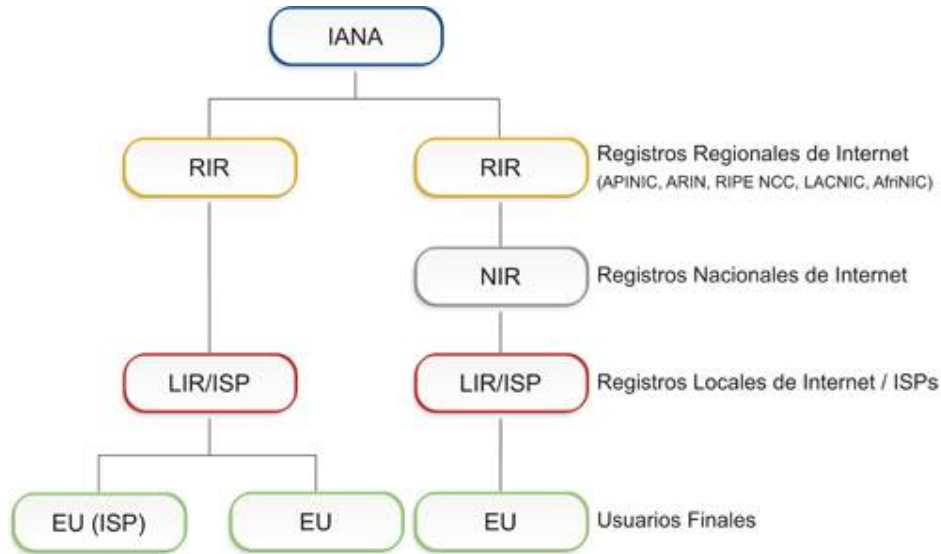
La Corporación para la Asignación de Nombres y Números en Internet (ICANN) mantiene los registros de recursos numéricos de la IANA y es responsable de asignar las direcciones del protocolo de Internet (Ipv4 e IPv6) y los números de sistema autónomo.

Distribuye los recursos de Internet a Registros Regionales de Internet (RIR):

- American Registry for Internet Numbers (ARIN) - Estados Unidos y Canadá.
- RIPE Network Coordination Centre (RIPE NCC) - Europa, el Oriente Medio y Asia Central.
- Asia-Pacific Network Information Centre (APNIC) - Asia y la Región Pacífica.
- Latin American and Caribbean Internet Address Registry (LACNIC) - América Latina y el Caribe.
- African Network Information Centre (AfrinIC) - África

Cada RIR define sus propias políticas de administración de los recursos.

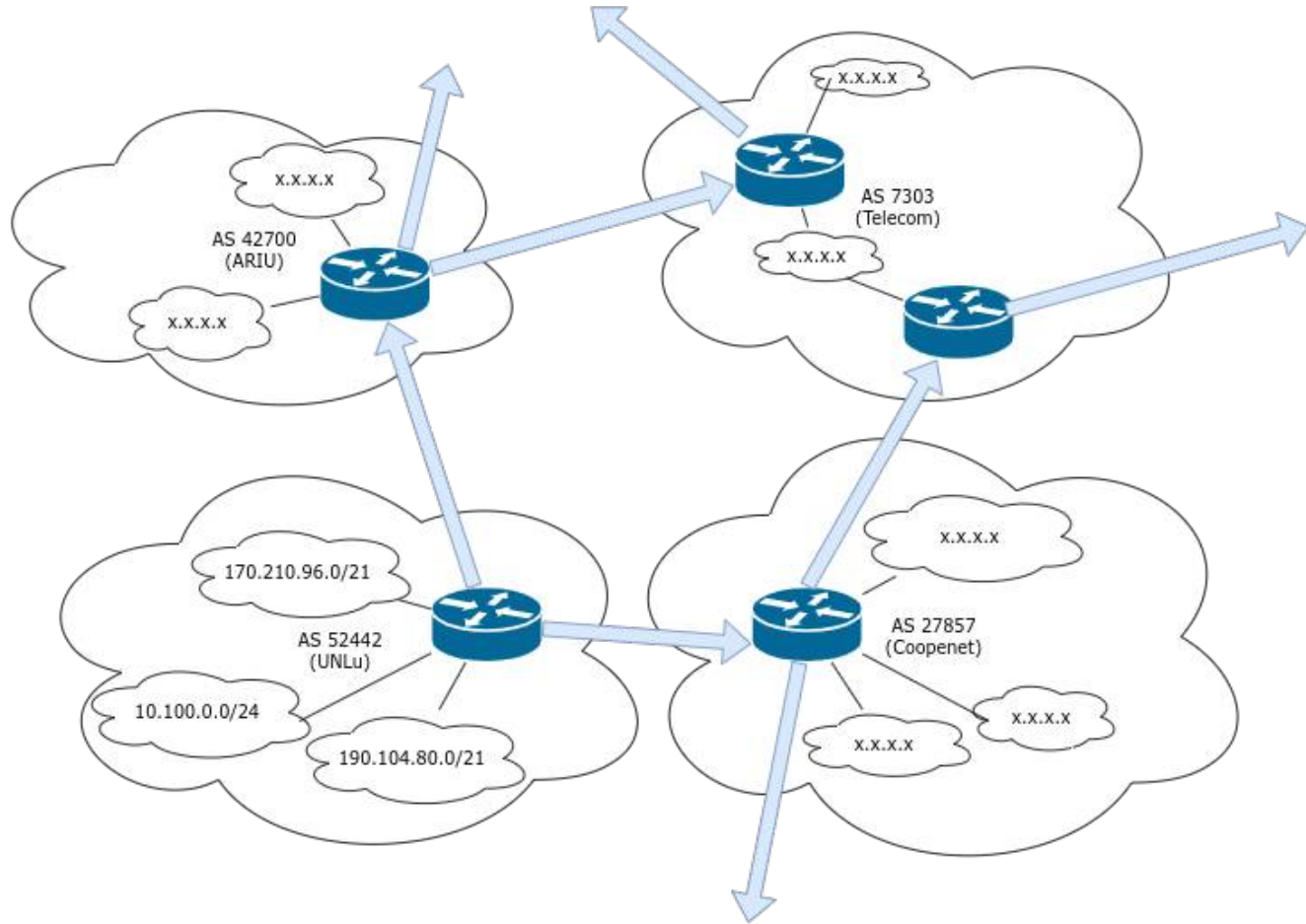
¿Quién administra las direcciones IP?



<https://www.lacnic.net/544/1/lacnic/1-definiciones>

Direccionamiento IP

¿Cómo se interconectan las redes?



RFC1918: Address Allocation for Private Internets

Se reserva para uso en redes internas sin conexión a redes públicas/Internet las siguientes direcciones:

10.0.0.0/8

172.16.0.0/12

192.168.0.0/16

RFC3927: Dynamic Configuration of IPv4 Link-Local Addresses

Reserva el prefijo 169.254/16 para autoconfiguración de direcciones IPv4 que permiten la interconexión de dispositivos en el mismo enlace.

RFC6598: Shared Address Space

Reserva el prefijo 100.64.0.0/10 para uso solamente por parte de Proveedores de Servicios que implementen CGN (Carrier-Grade NAT).

Otras direcciones especiales:

- **0.0.0.0/8 “Este host en esta red”**
- **127.0.0.0/8 “Loopback”**
- **255.255.255.255/32 “Broadcast limitado”**
- **192.0.2.0/24, 198.51.100.0/24 y 203.0.113.0/24 “Documentación”**

(En RFC 6890 Special-Purpose IP Address Registries se encuentran todas las direcciones especiales)

Mas direcciones particulares:

Si el identificador de host está compuesto por todos 0s, la dirección identifica a la red.

Si el identificador de host está compuesto por todos 1s, identifica la dirección de broadcast de dicha red.

Analicemos por ej **170.210.96.40/24**. (En binario remarcamos en rojo el identificador de red, y en azul el host)

170 .210 .96 .40
10101010 11010010 01100000 00101000

La dirección de red es:

10101010 11010010 01100000 00000000 = 170.210.96.0/24

Y la dirección de broadcast de la red es:

10101010 11010010 01100000 11111111 = 170.210.96.255/24

Otro ejemplo

Analicemos **192.168.13.10/21**. (En binario remarcamos en rojo el identificador de red, y en azul el host)

192	.168	.13	.10
11000000	10101000	00001101	00001010

La dirección de red es:

11000000 10101000 00001000 00000000 = 192.168.8.0/21

Y la dirección de broadcast de la red es:

11000000 10101000 00001111 11111111 = 192.168.15.255/21

Direccionamiento IP

Determinación de las direcciones de host disponibles en una red

Analicemos la red **192.168.1.0/27**. (En binario remarcamos en rojo el identificador de red, y en azul el host)

192 .168 .1 .0
11000000 10101000 00000001 00000000 ← dirección de red

La direcciones de hosts disponibles son:

host #1: 11000000 10101000 00000001 00000001 = 192.168.1.1/27 ← primer dirección de host
host #2: 11000000 10101000 00000001 00000010 = 192.168.1.2/27
host #3: 11000000 10101000 00000001 00000011 = 192.168.1.3/27
...
host #28: 11000000 10101000 00000001 00011100 = 192.168.1.28/27
host #29: 11000000 10101000 00000001 00011101 = 192.168.1.29/27
host #30: 11000000 10101000 00000001 00011110 = 192.168.1.30/27 ← última dirección de host

Y la dirección de broadcast de la red es?

Direccionamiento IP

Determinación de las direcciones de host disponibles en una red

Analicemos ahora la red **192.168.1.32/27**. (En binario remarcamos en rojo el identificador de red, y en azul el host)

192 .168 .1 .32
11000000 10101000 00000001 00100000 ← dirección de red

La direcciones de hosts disponibles son:

host #1: 11000000 10101000 00000001 00100001 = 192.168.1.33/27 ← primer dirección de host
host #2: 11000000 10101000 00000001 00100010 = 192.168.1.34/27
host #3: 11000000 10101000 00000001 00100011 = 192.168.1.35/27
...
host #28: 11000000 10101000 00000001 00111100 = 192.168.1.60/27
host #29: 11000000 10101000 00000001 00111101 = 192.168.1.61/27
host #30: 11000000 10101000 00000001 00111110 = 192.168.1.62/27 ← última dirección de host

Y la dirección de broadcast de la red es?

Ahora ya sabemos como determinar que 192.168.13.10/21 es la dirección del host #1290 de la red 192.168.0/21

Subnetting

(O en criollo, dividir una red extendiendo la máscara)

Tomemos de vuelta como ejemplo la red 170.210.96.0/24:

10101010 11010010 01100000 00000000 = 170.210.96.0/24

Si agregamos un bit a la máscara tendríamos:

10101010 11010010 01100000 X0000000 = 170.210.96.?/25

Como ese bit puede ser cero o uno, entonces hemos “partido” la red en dos:

10101010 11010010 01100000 00000000 = 170.210.96.0/25

10101010 11010010 01100000 10000000 = 170.210.96.128/25

Subnetting

¿Cuáles son las direcciones de red, broadcast y hosts válidos de cada una?

Subred #1:

10101010	11010010	01100000	00000000	= 170.210.96.0/25	→ dirección de red
10101010	11010010	01100000	00000001	= 170.210.96.1/25	→ primer host válido
10101010	11010010	01100000	00000010	= 170.210.96.0/25	→ segundo host válido
...					
10101010	11010010	01100000	01111110	= 170.210.96.126/25	→ último host válido
10101010	11010010	01100000	01111111	= 170.210.96.127/25	→ dirección de broadcast

Subred #2:

10101010	11010010	01100000	10000000	= 170.210.96.128/25	→ dirección de red
10101010	11010010	01100000	10000001	= 170.210.96.129/25	→ primer host válido
10101010	11010010	01100000	10000010	= 170.210.96.130/25	→ segundo host válido
...					
10101010	11010010	01100000	11111110	= 170.210.96.254/25	→ último host válido
10101010	11010010	01100000	11111111	= 170.210.96.255/25	→ dirección de broadcast

Subnetting

Cada subred puede a su vez volver a dividirse. Tomemos por ej la subred #2

10101010 11010010 01100000 10000000 = 170.210.96.128/25

Agregamos un bit a la máscara:

10101010 11010010 01100000 1X000000 = 170.210.96.?/26

Con lo que obtenemos las siguientes redes:

10101010 11010010 01100000 10000000 = 170.210.96.128/26

10101010 11010010 01100000 11000000 = 170.210.96.192/26

No todas las subredes deben dividirse, ni en la misma cantidad de “sub-subredes”

(VLSM - Variable Length Subnet Mask)

Subnetting

Direcciones de red, broadcast y hosts válidos de cada una:

Subred #2-1:

10101010	11010010	01100000	10000000	= 170.210.96.128/26	→ dirección de red
10101010	11010010	01100000	10000001	= 170.210.96.129/26	→ primer host válido
10101010	11010010	01100000	10000010	= 170.210.96.130/26	→ segundo host válido
...					
10101010	11010010	01100000	00111110	= 170.210.96.190/26	→ último host válido
10101010	11010010	01100000	00111111	= 170.210.96.191/26	→ dirección de broadcast

Subred #2-2:

10101010	11010010	01100000	11000000	= 170.210.96.192/26	→ dirección de red
10101010	11010010	01100000	11000001	= 170.210.96.193/26	→ primer host válido
10101010	11010010	01100000	11000010	= 170.210.96.194/26	→ segundo host válido
...					
10101010	11010010	01100000	11111110	= 170.210.96.254/26	→ último host válido
10101010	11010010	01100000	11111111	= 170.210.96.255/26	→ dirección de broadcast

Subnetting

Al hacer subnetting, hay que considerar la cantidad de subredes que se desean crear, y la máxima cantidad de host en cada una.

Por ej, si queremos subdividir una red en 8 redes, necesitamos agregar 3 bits ($2^3 = 8$) a la máscara:

Tomando nuevamente la red 170.210.96.0/24, quedarían las siguientes 8 subredes:

subred #1:	10101010	11010010	01100000	00000000	= 170.210.96.0/27
subred #1:	10101010	11010010	01100000	00100000	= 170.210.96.32/27
subred #1:	10101010	11010010	01100000	01100000	= 170.210.96.64/27
subred #1:	10101010	11010010	01100000	01100000	= 170.210.96.96/27
subred #1:	10101010	11010010	01100000	10000000	= 170.210.96.128/27
subred #1:	10101010	11010010	01100000	10100000	= 170.210.96.160/27
subred #1:	10101010	11010010	01100000	11000000	= 170.210.96.192/27
subred #1:	10101010	11010010	01100000	11100000	= 170.210.96.224/27

¿Y si lo que se desea es subdividir una red en 3?

Superneting

(O para los simples mortales, agregar redes contiguas reduciendo la máscara)

¿Para qué? Reducir el tamaño de las tablas de ruteo.

Tomando nuevamente la red 170.210.96.0/24, ¿cuáles serían redes contiguas?

10101010	11010010	01100000	00000000	=	170.210.96.0/24
10101010	11010010	01100001	00000000	=	170.210.97.0/24
10101010	11010010	01100010	00000000	=	170.210.98.0/24
10101010	11010010	01100011	00000000	=	170.210.99.0/24

Restando entonces dos bits a la máscara, ahora se puede “anunciar” solamente 170.210.96.0/22 en lugar de las 4 redes /24.

Bibliografía recomendada con ejercicios:

Chuck Semeria

Understanding IP Addressing:
Everything You Ever Wanted To Know