



IPV₄

IBARRA SABIDO JOSE MARIA | **Fundamentos de Telecomunicaciones** | 11-01-2020

El Protocolo de Internet versión 4 (en inglés, *Internet Protocol version 4*, IPv4), es la cuarta versión del *Internet Protocol* (IP), un protocolo de interconexión de redes basados en Internet, y que fue la primera versión implementada en 1983 para la producción de ARPANET. Definida en el RFC 791, el IPv4 usa direcciones de 32 bits, limitadas a $2^{32} = 4\,294\,967\,296$ direcciones únicas, muchas las (LAN).¹ Por el crecimiento enorme que ha tenido todo esto de la seguridad electrónica y automatización combinado con el hecho de que hay desperdicio de direcciones en muchos casos (consultar las secciones que siguen), ya hace varios años se observó que escaseaban las direcciones IPv4.

Esta limitación ayudó a estimular el estudio sobre la factibilidad de implantación de un nuevo protocolo IPv6, que en el año 2016 ya está en las primeras fases de pruebas, y que se espera que termine reemplazando a actual protocolo IPv4.

Véase que las direcciones disponibles en la reserva global de IANA pertenecientes al protocolo IPv4 se agotaron oficialmente el lunes 31 de enero de 2011.² Los Registros Regionales de Internet deben, desde ahora, manejarse con sus propias reservas, que se estima, alcanzarán hasta el año 2020, y no por mucho más tiempo.

Representaciones de direcciones

Las direcciones IPv4 pueden representarse en cualquier notación que exprese un valor entero de 32 bits. La mayoría de las veces se escriben en la notación decimal,

la que consta de cuatro octetos de la dirección expresada individualmente en números decimales, y separados uno del siguiente por puntos.

Por ejemplo, la dirección IP de cuatro puntos 192.0.2.235 representa el número decimal de 32 bits 3221226219, que en formato hexadecimal es 0xC00002EB. Esto también puede expresarse en formato hexadecimal de puntos como 0xC0.0x00.0x02.0xEB, o con valores en formato octal como 0300.0000.0002.0353.

La notación CIDR combina la dirección con su prefijo de enrutamiento en un formato compacto, en el que a la dirección le sigue un carácter de barra (/) y el conteo de 1 bits consecutivos en el prefijo de enrutamiento (máscara de subred)

| Bloque de direcciones | Rango | Número de direcciones | Alcance | Descripción |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------|--|
| 0.0.0.0/8 | 0.0.0.0–0.255.255.255 | 16.777.216 | Software | Red actual ⁴ (solo como dirección de origen). |

| | | | | |
|----------------|---------------------------------|----------------|----------------|--|
| 10.0.0.0/8 | 10.0.0.0 – 10.255.255.255 | 16.77 7.216 | Red privada | Utilizado para las comunicaciones locales dentro de una red privada . ⁵ |
| 100.64.0.0/10 | 100.64.0.0– 100.127.255.255 | 4.194. 304 | Red privada | Espacio de direcciones compartido ⁶ para las comunicaciones entre un proveedor de servicios y sus suscriptores cuando se utiliza un NAT de nivel de operador. |
| 127.0.0.0/8 | 127.0.0.0– 127.255.255.255 | 16.77 7.216 | Host | Se utiliza para las direcciones de loopback . ⁴ |
| 169.254.0.0/16 | 169.254.0.0– | 65.53 6 | Subred | Se utiliza para las direcciones de enlace |

| | | | | |
|-------------------|---------------------------------------|---------------|-------------------|--|
| | 169.254. 255.255 | | | local⁷ entre dos hosts en un solo enlace cuando de otra manera no se especifica una dirección IP, como normalmente se habría recuperado de un servidor DHCP . |
| 172.16.0.0 /12 | 172.16.0 .0– 172.31.2 55.255 | 1.048. 576 | Red privada | Utilizado para las comunicaciones locales dentro de una red privada. ⁵ |
| 192.0.0.0/ 24 | 192.0.0. 0– 192.0.0. 255 | 256 | Red privada | IETF Protocol Assignments. ⁴ |
| 192.0.2.0/ 24 | 192.0.2. 0– | 256 | Docume ntación | Asignada como TEST-NET-1, para |

| | | | | |
|----------------|-----------------------------|---------|-------------|--|
| | 192.0.2.255 | | | documentación y ejemplos. ⁸ |
| 192.88.99.0/24 | 192.88.99.0–192.88.99.255 | 256 | Internet | Reservada. ⁹ Previamente usado para <i>relay</i> IPv6 a IPv4 . ¹⁰ (incluido el bloque de direcciones IPv6 2002::/16). |
| 192.168.0.0/16 | 192.168.0.0–192.168.255.255 | 65.536 | Red privada | Utilizado para las comunicaciones locales dentro de una red privada. ⁵ |
| 198.18.0.0/15 | 198.18.0.0–198.19.255.255 | 131.072 | Red privada | Se utiliza para pruebas de referencia de comunicaciones entre dos subredes separadas. ¹¹ |

| | | | | |
|---------------------------|------------------------------------|--------------------|----------------------|--|
| 198.51.100.0/24 | 198.51.100.0–198.51.100.255 | 256 | Documentación | Asignado como TEST-NET-2, para documentación y ejemplos.⁸ |
| 203.0.113.0/24 | 203.0.113.0–203.0.113.255 | 256 | Documentación | Asignado como TEST-NET-3, para documentación y ejemplos.⁸ |
| 224.0.0.0/4 | 224.0.0.0–239.255.255.255 | 268.435.456 | Internet | Usado para <u>Multicast IP</u>.¹² (previamente una red clase D). |
| 240.0.0.0/4 | 240.0.0.0–255.255.255.254 | 268.435.456 | Internet | Reservada para usos futuros.¹³ (anteriormente una red clase E). |
| 255.255.255.255/32 | 255.255.255.255 | 1 | Subred | Reservada para destinos |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | multidifusión. <u>4</u> |
| | | | | <u>14</u> |

División básica en subredes Cantidad de subredes: Usa esta fórmula para calcular la cantidad de subredes: 2^n (donde “n” representa la cantidad de bits que se toman prestados) Como se muestra en la imagen, para el ejemplo 192.168.1.0/25, el cálculo es el siguiente: $2^1 = 2$ subredes Cálculo de host: Utiliza la siguiente fórmula para calcular la cantidad de hosts por red: 2^n (donde “n” representa la cantidad de bits restantes en el campo de host) Como se muestra en la imagen, para el ejemplo 192.168.1.0/25, el cálculo es el siguiente: $2^7 = 128$

Máscaras de subred de longitud variable (VLSM) Con VLSM

la red primero se divide en subredes y, a continuación, las subredes se vuelven a dividir en subredes. Este proceso se puede repetir varias veces para crear subredes de diversos tamaños. Red 192.168.20.0/24 Cálculo de una ruta sumariada • Proceso para crear la ruta sumariada 172.16.0.0/22, como se muestra en la imagen: 1. Escribe

en binario las redes que deseas resumir. 2. Para encontrar la máscara de subred para la sumarización, comienza con el primer bit que se encuentra a la izquierda. 3. Continúa hacia la derecha y busca todos los bits que coincidan consecutivamente. 4. Cuando encuentres una columna de bits que no coincida, detente. Encontraste el límite de sumarización. 5. Ahora, cuenta la cantidad de bits coincidentes comenzando por la izquierda, que en el ejemplo es 22. Este número es la máscara de subred para la ruta sumarizada, /22 ó 255.255.252.0. 6. Para encontrar la dirección de red para la sumarización, copia los 22 bits que coinciden y agrega 0 a los demás bits hasta el final para obtener 32 bits.

Transmisión de unidifusión La comunicación unicast se usa para la comunicación normal de host a host, tanto en redes cliente/servidor como en redes punto a punto.

Transmisión de broadcast

- **Broadcast limitado** Se usa para la comunicación que está limitada a los hosts en la red local. Estos paquetes siempre utilizan la dirección IPv4 de destino 255.255.255.255.
- **Broadcast dirigido** Se envía a todos los hosts de una red específica. Es útil para enviar un broadcast a todos los hosts de una red local.

Transmisión de multicast Algunos ejemplos de transmisión de multicast son:

- Transmisiones de video y de audio
- Intercambio de información de enrutamiento por medio de protocolos de enrutamiento
- Distribución de software

Juegos remotos El rango de direcciones va de 224.0.0.0 a 239.255.255.255. **Direcciones privadas** • 10.0.0.0 a 10.255.255.255 (10.0.0.0/8) • 172.16.0.0 a 172.31.255.255 (172.16.0.0/12) • 192.168.0.0 a 192.168.255.255 (192.168.0.0/16) Las direcciones privadas se definen en RFC 1918. **Direcciones IPv4 de uso especial** • **Direcciones de red y de broadcast** • **Loopback**: los hosts utilizan para dirigir el tráfico hacia ellos mismos. Se usa la dirección única 127.0.0.1, se reservan las direcciones 127.0.0.0 a 127.255.255.255. • **Direcciones link-local**: El bloque de direcciones va de 169.254.0.0 a 169.254.255.255 (169.254.0.0/16). • **Direcciones TEST-NET**: va de 192.0.2.0 a 192.0.2.255 (192.0.2.0/24); se reserva para fines de enseñanza y aprendizaje; pueden usarse en ejemplos de documentación y redes; las direcciones dentro de este bloque no deben aparecer en Internet. • **Direcciones experimentales**: va de 240.0.0.0 a 255.255.255.254; estas direcciones solo se pueden utilizar para fines de investigación o experimentación.