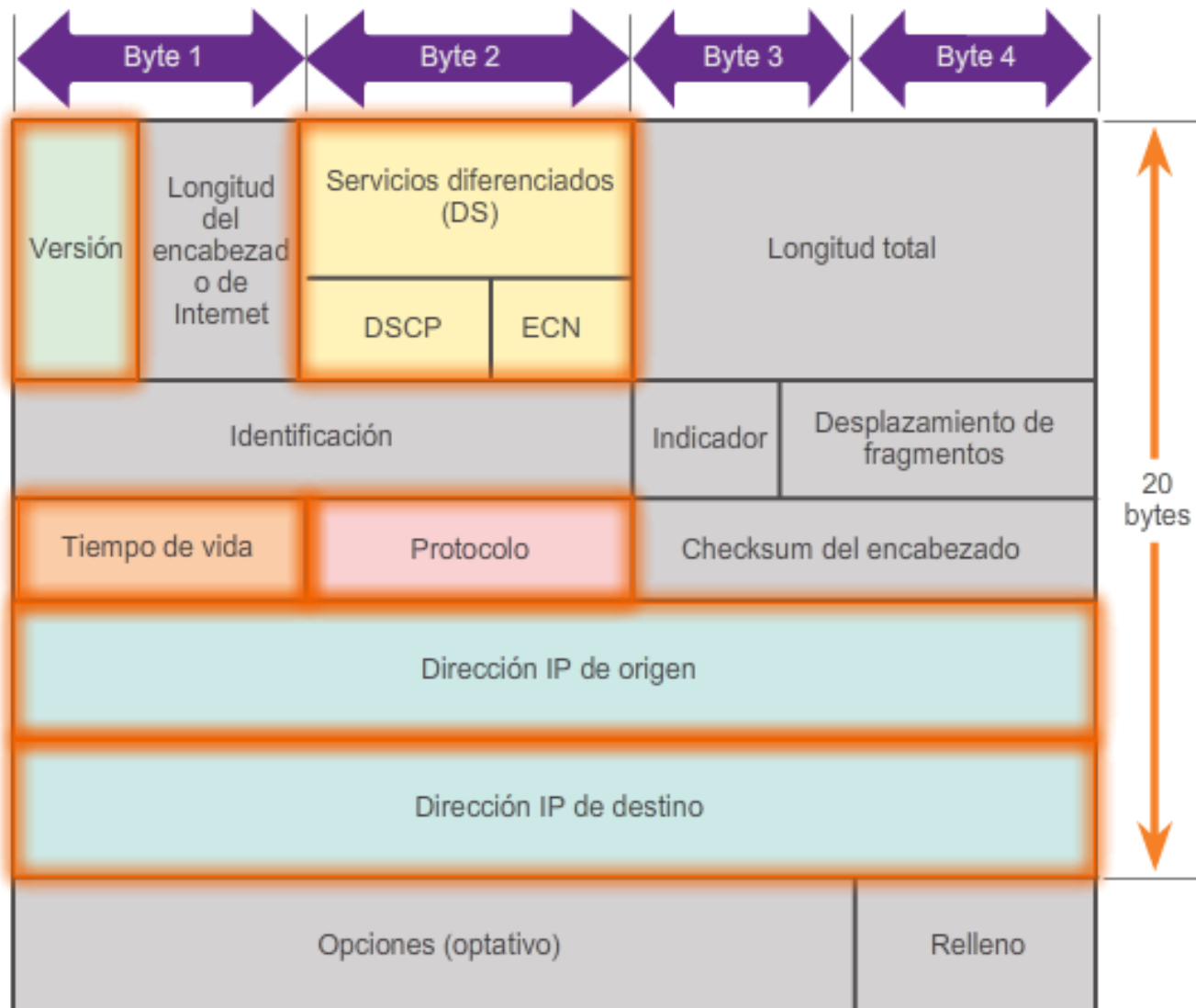


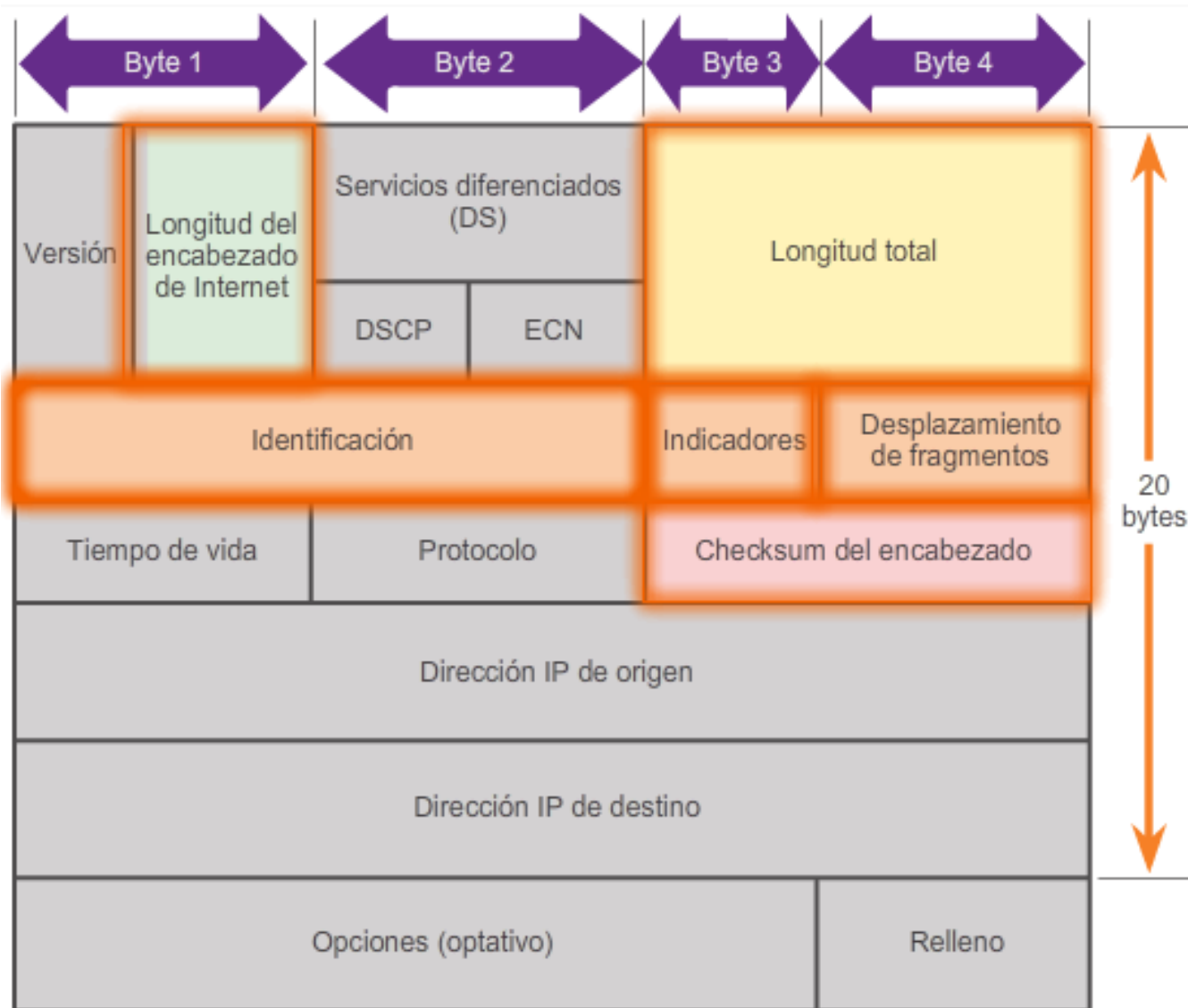
IPv4 e IPv6

Sistemas de Conmutación

Paquete IPv4



- Versión: 0100 (IPv4)
- Servicios diferenciados (DS): Determina la prioridad de cada paquete. Utilizado para QoS
- Tiempo de vida (TTL): Conteo de saltos, el emisor establece un valor inicial, un enrutador disminuye un punto. Si el valor llega a cero, se descarta el paquete.
- Protocolo: ICMP(1), TCP (6), UDP (17).
- Dirección IP de origen: 32 bits. Origen del paquete.
- Dirección IP de destino: 32 bits. Destino del paquete.



- Longitud del encabezado de internet (IHL): identifica la cantidad de palabras de 32 bits en el encabezado.
- Longitud total: tamaño total del paquete.
- Checksum del encabezado: verificación de errores.
- Identificación: identifica el fragmento de un paquete IP original.
- Indicadores: identifica cómo se fragmenta el paquete.
- Desplazamiento del fragmento: orden del fragmento.

Limitaciones de IPv4

- Agotamiento de direcciones IP: aproximadamente 4000 millones de direcciones IP publicas
- Expansión de la tabla de enrutamiento de Internet: se consumen mayores recursos de memoria y procesador.
- Falta de conectividad extremo a extremo: la traducción de direcciones de red (NAT) se utiliza para que varios dispositivos compartan una misma dirección IP.



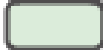
IPv6

- Desarrollado a inicios de los 90's por el IETF
- Mejoras:
 - Mayor espacio de direcciones: 128 bits. 340 sextillones de direcciones IPv6 (340×10^{36})
 - Mejora el manejo de paquetes: menos campos en el encabezado
 - No se requiere NAT
 - Seguridad integrada: autenticación y seguridad en forma nativa

Encabezado de IPv6

Versión	Clase de tráfico	Identificador de flujo	
Longitud de contenido		Siguiente encabezado	Límite de salto
Dirección IP de origen			
Dirección IP de destino			

Leyenda

-  - Se conservan los nombres de campo de IPv4 a IPv6
-  - Cambian el nombre y la posición en IPv6
-  - Nuevo campo en IPv6

- Versión: 0110
- Clase de tráfico: equivale a DS de IPv4
- Identificador de flujo: proporciona un servicio especial para aplicaciones en tiempo real
- Longitud de contenido: equivale al campo longitud total de IPv4
- Siguiente encabezado: tipo de contenido transportado por el paquete
- Límite de saltos: reemplaza TTL de IPv4
- Dirección de origen y de destino: de 128 bits

Dirección IP y máscara de subred

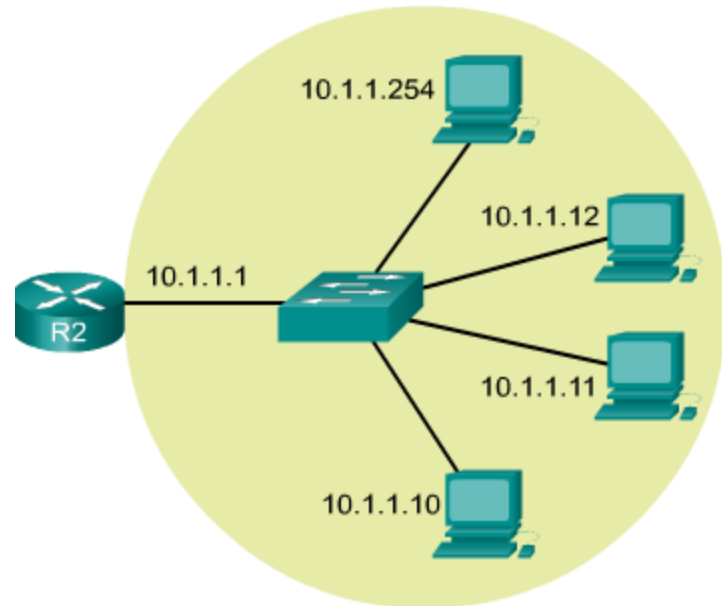
	Porción de red			Porción de host	
Dirección IPv4	192	.	168	.	10
	11000000 10101000 00001010			00001010	
Máscara de subred	255	.	255	.	0
	11111111 11111111 11111111			00000000	

Decimal punteada		Bits importantes mostrados en sistema binario
Dirección de red	10.1.1.0/24	10.1.1.00000000
Primera dirección de host	10.1.1.1	10.1.1.00000001
Última dirección de host	10.1.1.254	10.1.1.11111110
Dirección de broadcast	10.1.1.255	10.1.1.11111111
Cantidad de hosts: $2^8 - 2 = 254$ hosts		

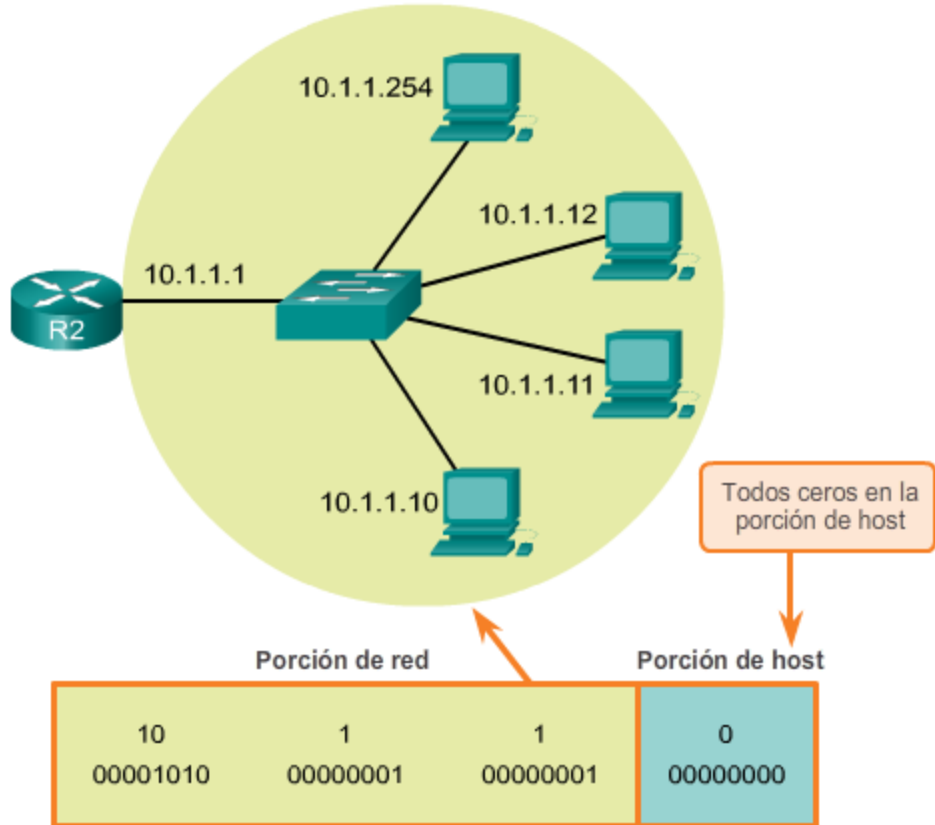
Dirección de red	10.1.1.0/25	10.1.1.00000000
Primera dirección de host	10.1.1.1	10.1.1.00000001
Última dirección de host	10.1.1.126	10.1.1.01111110
Dirección de broadcast	10.1.1.127	10.1.1.01111111
Cantidad de hosts: $2^7 - 2 = 126$ hosts		

Dirección de red	10.1.1.0/26	10.1.1.00000000
Primera dirección de host	10.1.1.1	10.1.1.00000001
Última dirección de host	10.1.1.62	10.1.1.00111110
Dirección de broadcast	10.1.1.63	10.1.1.00111111
Cantidad de hosts: $2^6 - 2 = 62$ hosts		

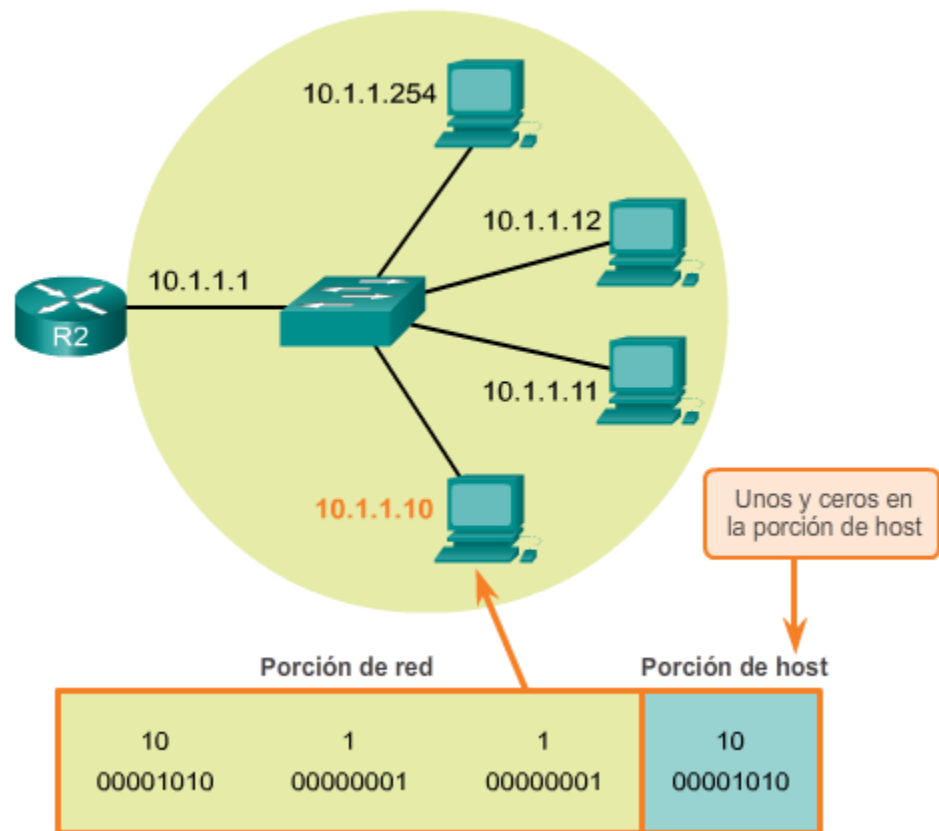
Red 10.1.1.0/24



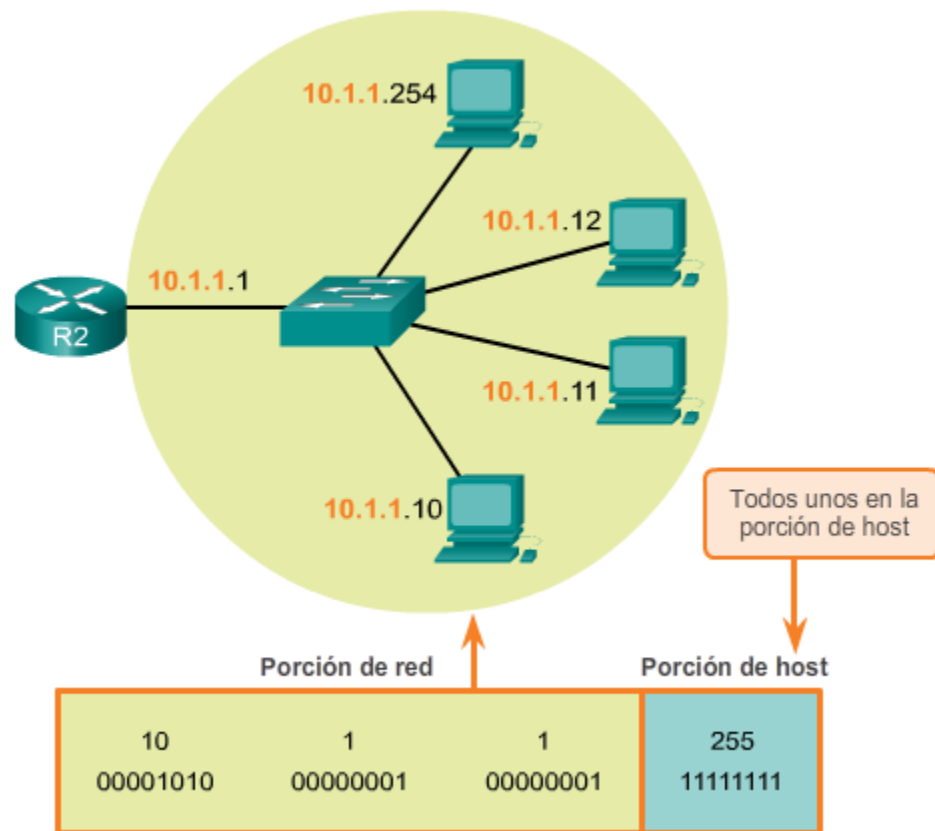
Dirección de red



Dirección host



Dirección de broadcast



Dirección IPv4

192 . 168 . 10 . 10

11000000	10101000	00001010	00001010
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Máscara de
subred

255 . 255 . 255 . 0

11111111	11111111	11111111	00000000
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Dirección de red

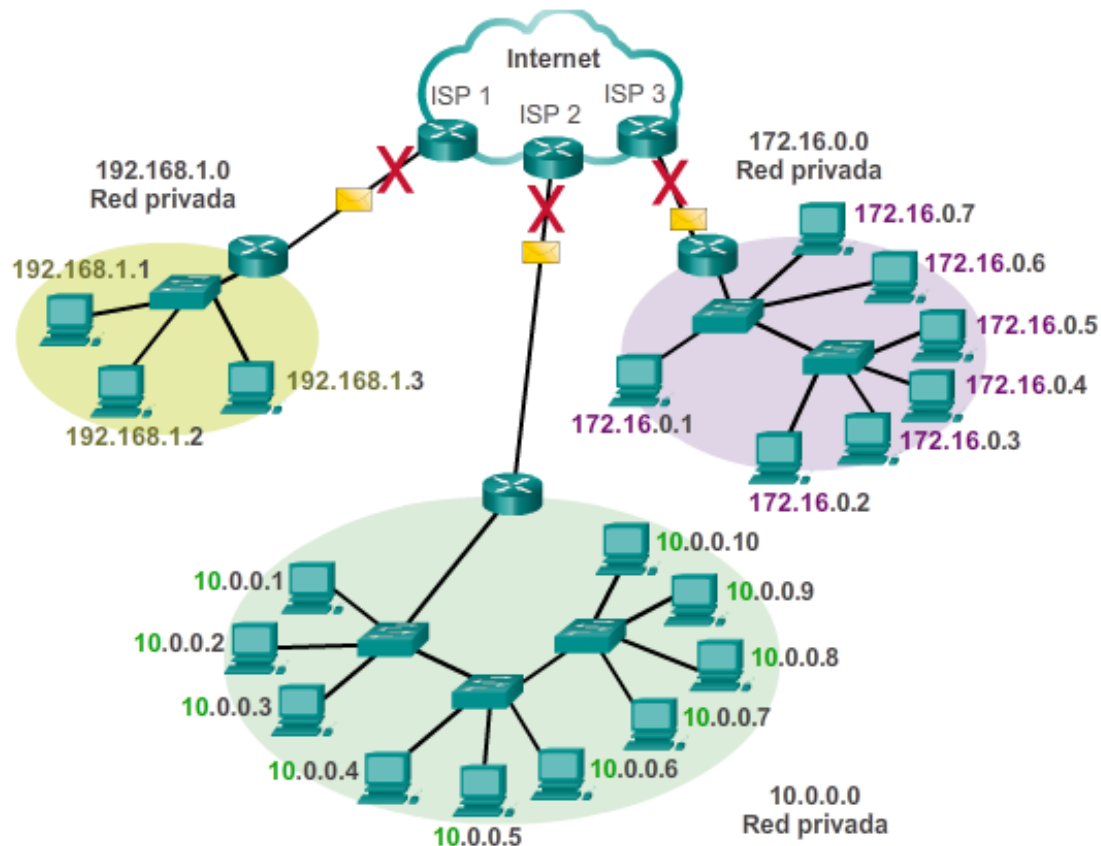
192 . 168 . 10 . 0

11000000	10101000	00001010	00000000
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Tipos de direcciones IPv4

- Direcciones privadas (RFC 1918):
 - 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 no se pueden enrutar a través de Internet.



- Espacio de dirección compartida (RFC 6598): No son enrutables globalmente. Su propósito es ser utilizadas en redes de proveedores de servicios. El bloque de direcciones compartido es 100.64.0.0/10.
- Direcciones públicas: Utilizadas en los hosts de acceso público desde Internet.

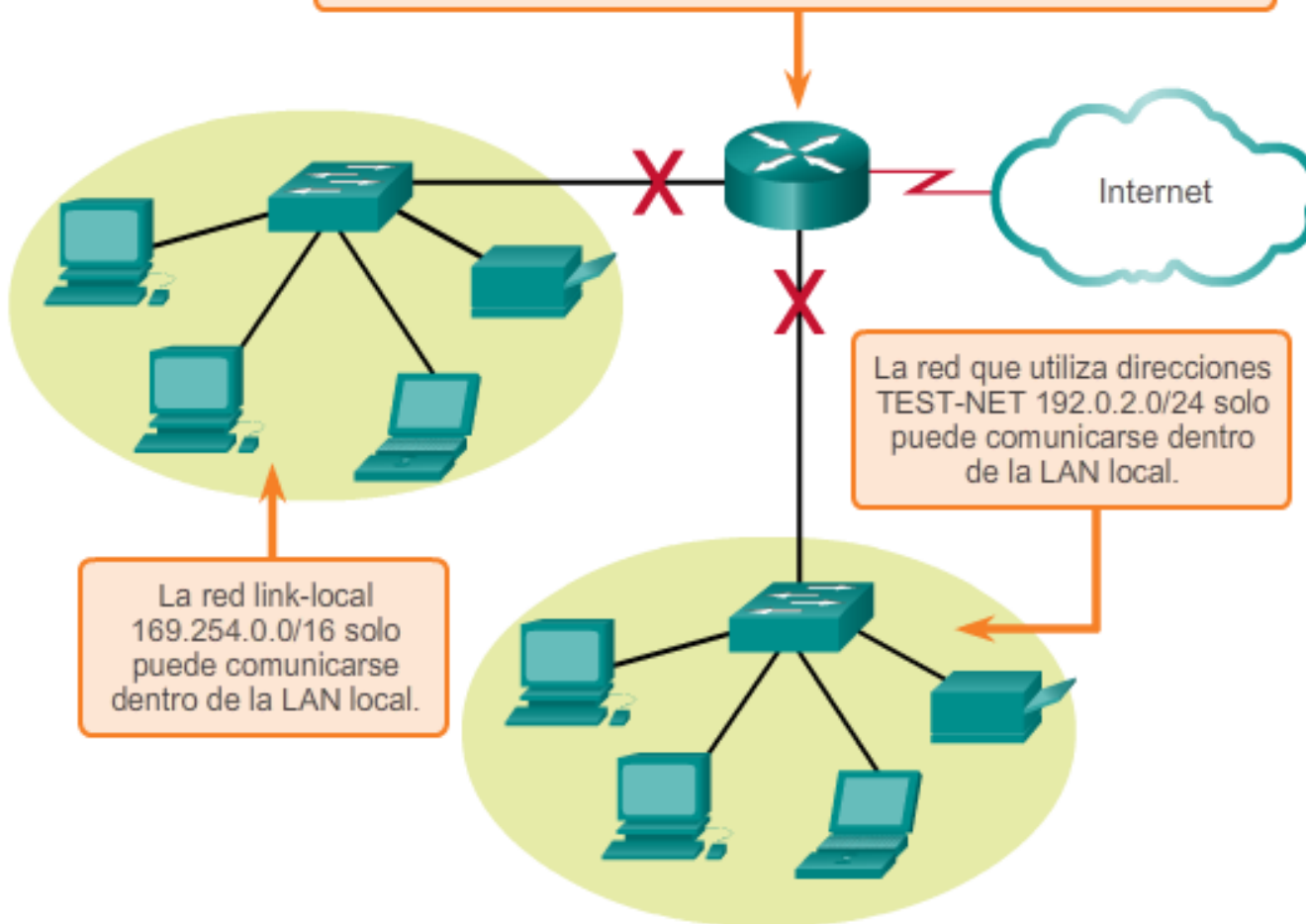
Direcciones IPv4 de uso especial

- Direcciones de red y de broadcast
- Loopback: 127.0.0.1. Dirección especial que los hosts utilizan para dirigir el tráfico hacia ellos mismos. Se reservan las direcciones 127.0.0.0 a 127.255.255.255.
- Link-local: 169.254.0.0 a 169.254.255.255 (169.254.0.0/16). El sistema operativo puede asignar automáticamente estas direcciones al host local en entornos donde no se dispone de una configuración IP.

- TEST-NET: 192.0.2.0 a 192.0.2.255 (192.0.2.0/24). Para fines de enseñanza y aprendizaje.
- Direcciones experimentales: 240.0.0.0 a 255.255.255.254 se indican como reservadas para uso futuro (RFC 3330).

Direcciones IPv4 especiales

El router no reenvía direcciones TEST-NET ni direcciones link-local.

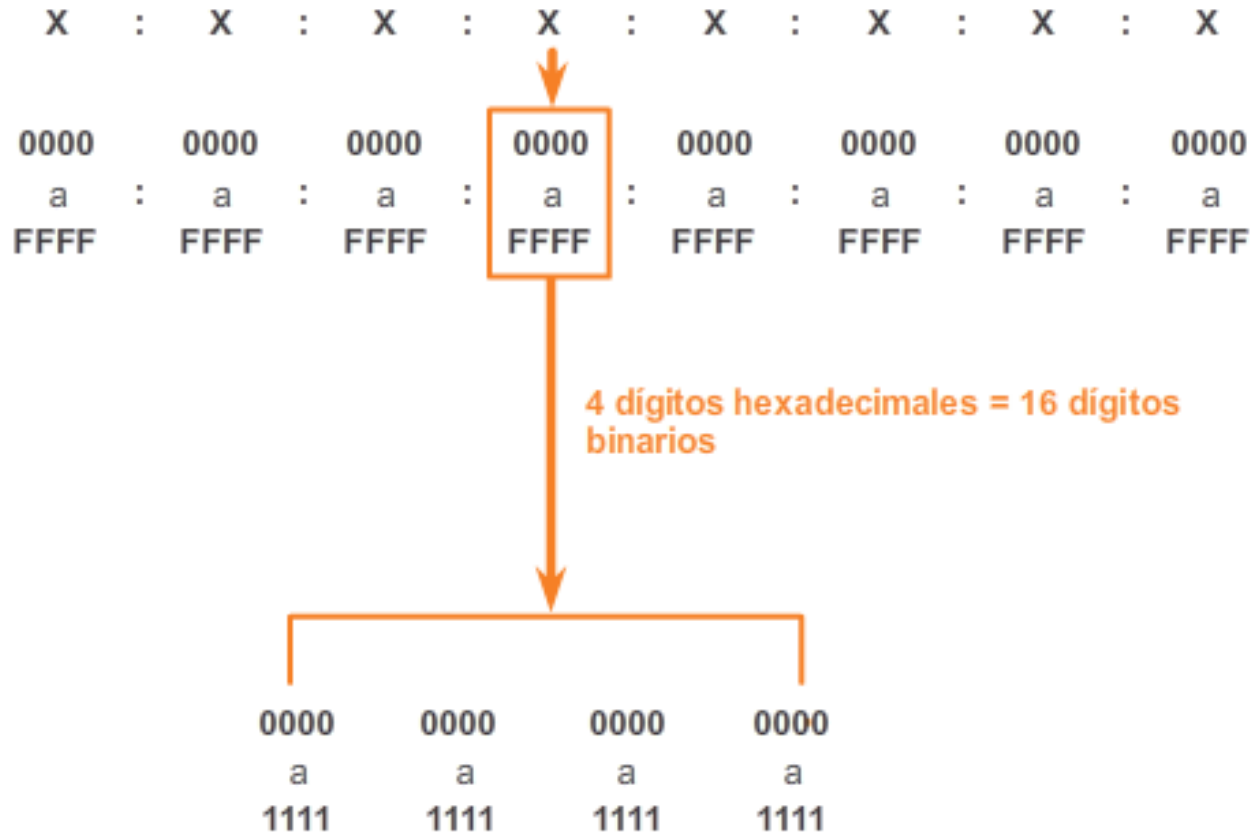


Tipos de Direcciones

Clase de dirección	Rango del 1er octeto (decimal)	Bits del primer octeto (los bits verdes no cambian)	Red (N) y Host (H) partes de la dirección	Máscara de subred predeterminada (decimal y binaria)
A	1-127**	00000000-01111111	N.H.H.H	255.0.0.0
B	128-191	10000000-10111111	N.N.H.H	255.255.0.0
C	192-223	11000000-11011111	N.N.N.H	255.255.255.0
D	224-239	11100000-11101111	No disponible (multicast)	
E	240-255	11110000-11111111	No disponible (experimental)	

- Enrutamiento entre Dominios sin Clase (CIDR): permite asignar direcciones IPv4 en cualquier límite de bits de dirección (duración de prefijo)

Direcciones IPv6



Ejemplo:

2001 : 0DB8 : 0000 : 1111 : 0000 : 0000 : 0000 : 0200

Notaciones reducidas

- Omitir cualquier 0 (cero) inicial en cualquier sección de 16 bits o hexteto.
- Ejemplos:

Recomendado	2001:0DB8:0000:1111:0000:0000:0000:0200
Sin 0 inicial	2001: DB8: 0:1111: 0: 0: 0: 200

Recomendado	FF02:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0001
Sin 0 inicial	FF02: 0: 0: 0: 0: 0: 0: 1

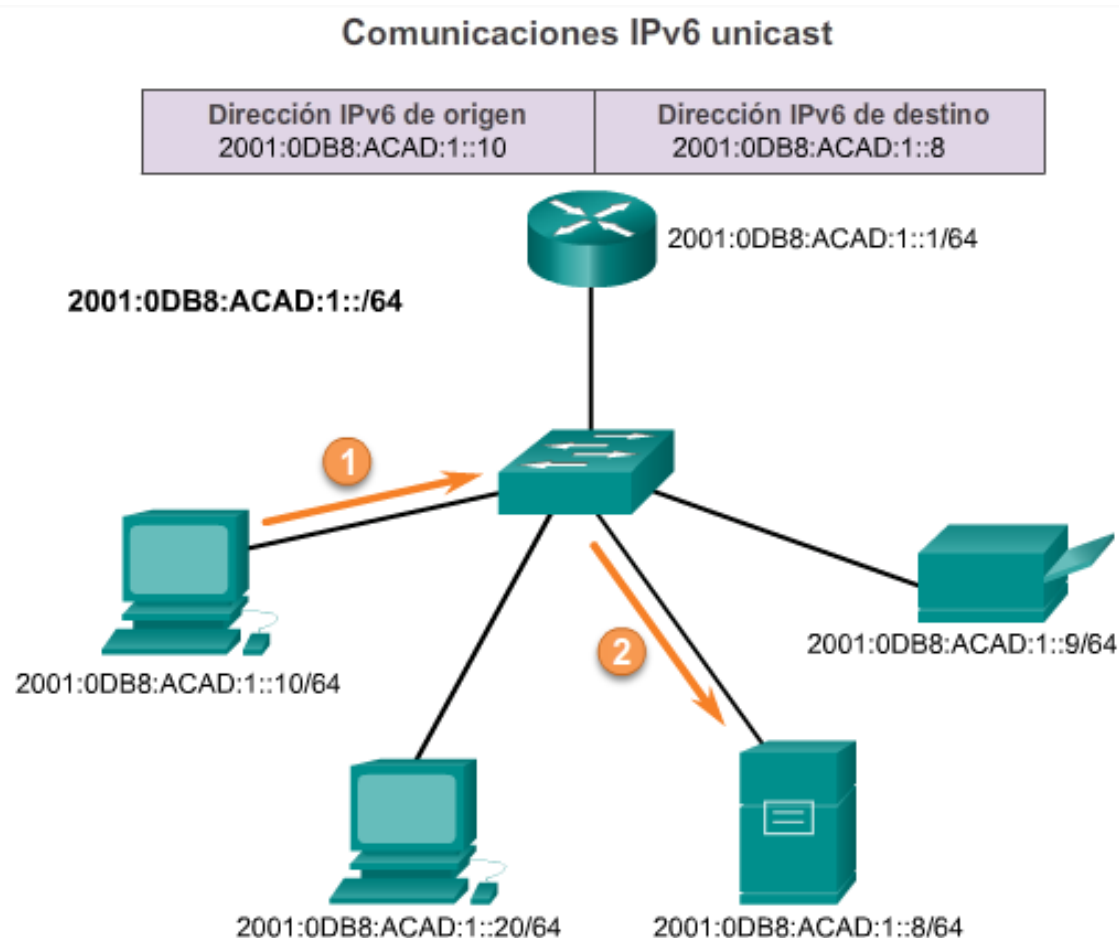
- Los dos puntos dobles (::) pueden reemplazar cualquier cadena única y contigua de uno o más segmentos de 16 bits (hextetos) compuestos solo por ceros.

Recomendado	2001:0DB8:0000:0000:ABCD:0000:0000:0100
Sin 0 inicial	2001: DB8: 0: 0:ABCD: 0: 0: 100
Comprimida	2001:DB8::ABCD:0:0:100
o	
Comprimida	2001:DB8:0:0:ABCD::100

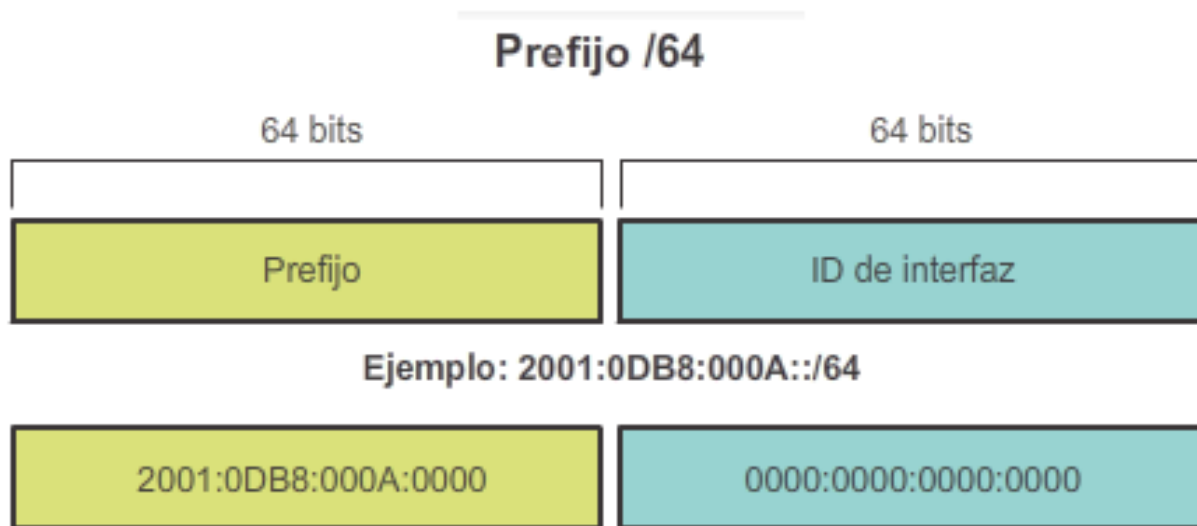
Se puede utilizar solo un "::"

Tipos de direcciones IPv6

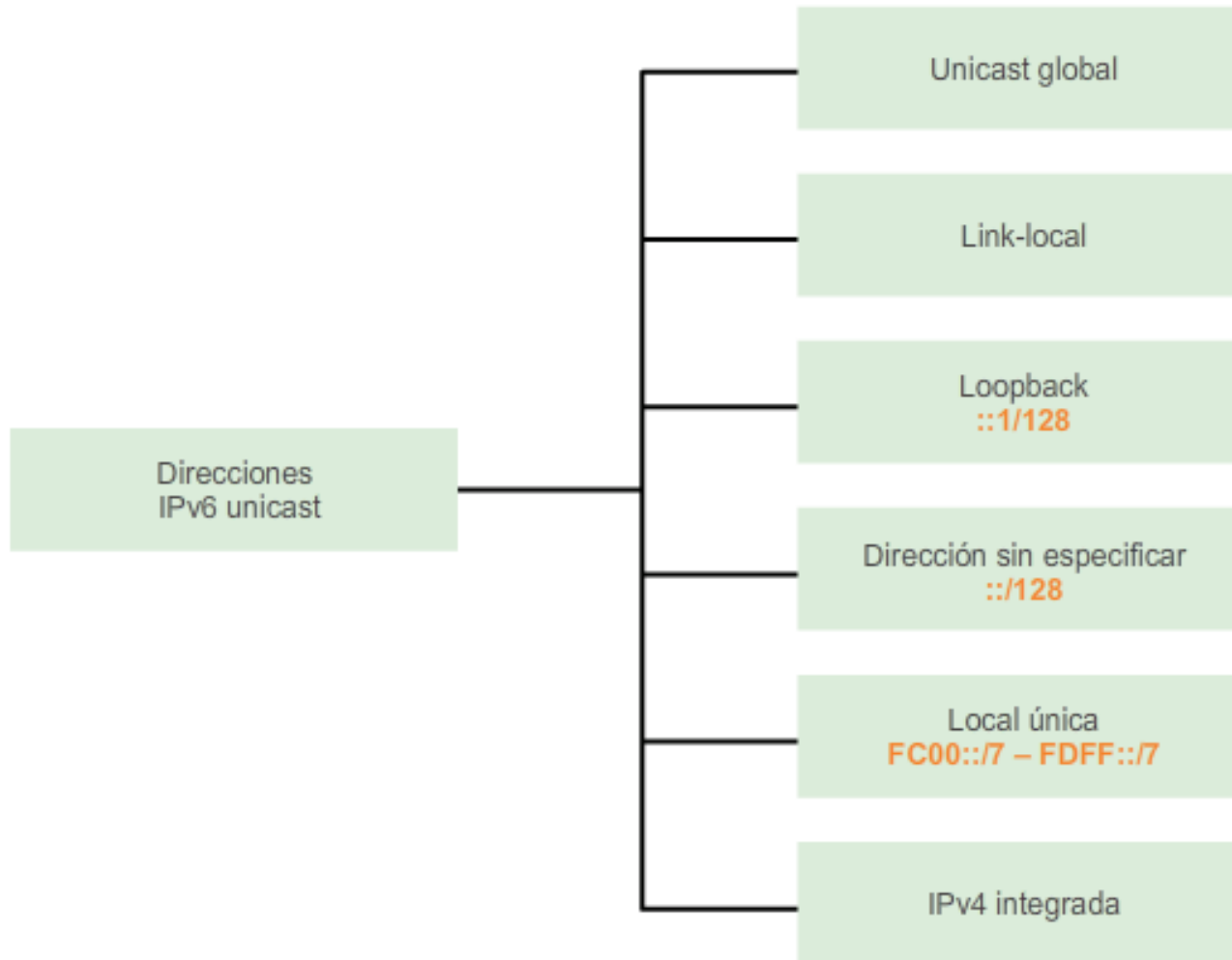
- Unicast, multicast, anycast



Prefijo en IPv6



Tipos de direcciones IPv6



- Unicast global: similares a las direcciones IPv4 públicas.
- Link-local: se utilizan para comunicarse con otros dispositivos en el mismo enlace local (subred).
- Loopback: para enviarse paquetes a sí mismos.
- Direcciones sin especificar: dirección compuesta solo por ceros representada como `::/128`. Se utilizan como direcciones de origen cuando el dispositivo aún no tiene una dirección IPv6 permanente.
- Local única: están en el rango de `FC00::/7` a `FDFF::/7`. Tienen cierta similitud con las direcciones privadas para IPv4.