



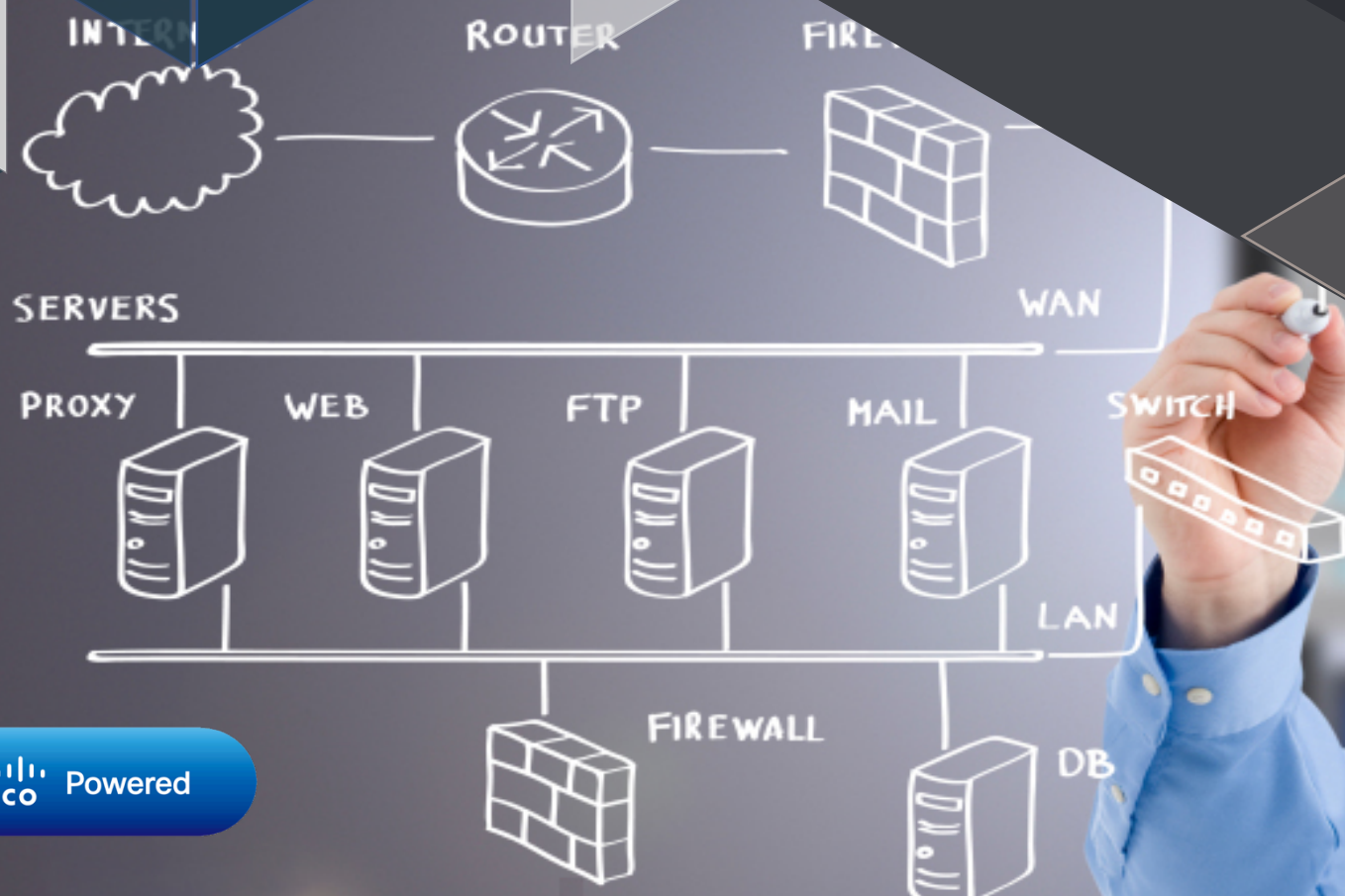
DIRECCIONAMIENTO IPv4

Ing. Nelson Beloso



CLASE 2

Redes de comunicación
REC404



AGENDA

Conversiones numéricas

Direccionamiento IPv4

Mascara de red

Direcciones IP privadas y públicas.

División en subredes con mascara fija.

CONVERSIONES NUMERICAS

Conversión decimal - binario

Cada uno de los bits que caponen el numero binario se multiplican por la base Para hacer la conversión de decimal a binario, se toma el número decimal que se desea convertir y se coloca al inicio de la columna decimal.

Decimal - Binario

192	0
96	0
48	0
24	0
12	0
6	0
3	1
1	1

1100 0000

1. Colocación del número decimal.

- Si el número decimal es par se coloca el **bit 0** del lado binario de la tabla y el número se divide entre 2.
- Si el número decimal es impar se coloca el **bit 1** del lado binario de la tabla. Posteriormente al número se le resta uno y se divide entre 2.

2. División entre dos.

- Si el resultado de la división es un numero par se vuelve a coloca el **bit 0** del lado binario de la tabla. Y se vuelve dividir entre dos hasta obtener el cociente de 1.
- Si se obtiene de la división un numero impar se le resta nuevamente uno y se coloca el **bit 1** del lado binario de la tabla. Y se vuelve dividir entre dos hasta obtener el cociente de 1.

Decimal - Binario

168	0	← LSB
84	0	
42	0	
21	1	
10	0	
5	1	
2	0	
1	1	← MSB

1010 1000

3. Obtención del número binario.

- El ultimo bit ubicado hasta el final (debajo en la columna binaria) es el bit más significativo. (**MSB**)
- El primer bit ubicado al inicio (arriba en la columna binaria) es el bit menos significativo (**LSB**)

Ejercicios: Convierta los siguientes números decimales en su equivalente binario.

- 252, 100
- 128, 172

Conversión binario - decimal

Cada uno de los bits que caponen el numero binario se multiplican por la base numérica (2 con potencias), los exponentes iniciaran con el valor de cero en el bit **LSB**, y se irán incrementando en uno hasta alcanzar al **MSB**.

- Cada bit se multiplicará por 2 con su exponente.
- Los resultados de todas las multiplicaciones deberán sumarse hasta obtener su equivalente decimal.

$$\begin{array}{r}
 \text{MSB} \rightarrow 11000000 \leftarrow \text{LSB} \\
 1x2^7 + 1x2^6 + 0x2^5 + 0x2^4 + 0x2^3 + 0x2^2 + 0x2^1 + 0x2^0 \\
 128 + 64 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 \\
 192
 \end{array}$$

Ejemplo 01

$$\begin{array}{r}
 \text{MSB} \rightarrow 00000101 \leftarrow \text{LSB} \\
 0x2^7 + 0x2^6 + 0x2^5 + 0x2^4 + 0x2^3 + 1x2^2 + 0x2^1 + 1x2^0 \\
 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 4 + 0 + 1 \\
 5
 \end{array}$$

Ejemplo 02

Ejercicios: Convierta los siguientes números binarios en su equivalente decimal.

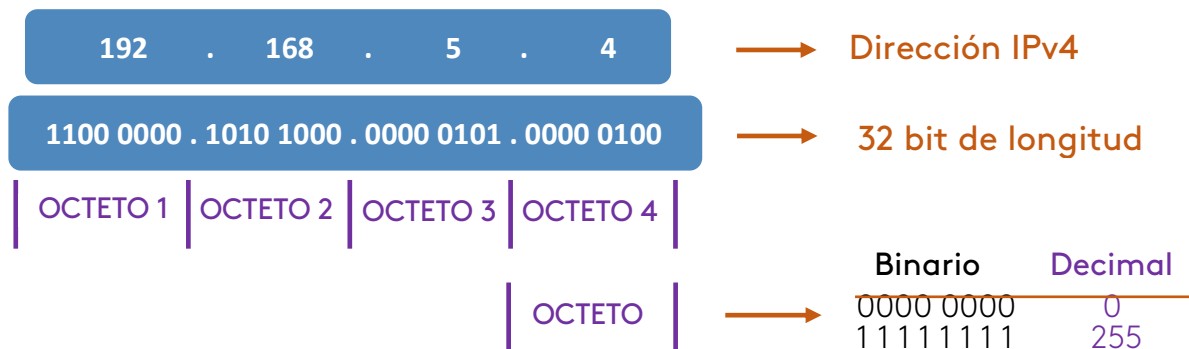
- 10101100
- 00001010
- 11100000
- 11111111

DIRECCIONAMIENTO IPV-4

Se utiliza desde 1983 cuando ARPANET adopto a TCP/IP como protocolo de interconexión de datos.



- Establecida en formato punto decimal (32 bits de largo)
- Dividida en 4 octetos.
- Cada octeto está conformado por 8 Bits



El direccionamiento IPV-4 puede representar hasta 4 Billones (**4,294,967,296**) de direcciones IPV4 las cuales ya no son suficientes y ante la creciente demanda surge la necesidad de tener más direcciones.

División de direcciones IPV4 por clases

CLASE A	0 . 0 . 0 . 0	127 . 255 . 255 . 255	MASCARA /8
CLASE B	128 . 0 . 0 . 0	191 . 255 . 255 . 255	MASCARA /16
CLASE C	192 . 0 . 0 . 0	223 . 255 . 255 . 255	MASCARA /24
CLASE D	224 . 0 . 0 . 0	239 . 255 . 255 . 255	MULTICAST
CLASE E	240 . 0 . 0 . 0	255 . 255 . 255 . 255	EXPERIMENTAL

Mascara de red

Toda dirección **IPv4** está conformada por 2 partes, la porción de RED y la porción de host. También contiene una máscara de 32 bits, denotada en un prefijo decimal al final de la dirección, la cual establece la clase y hace la separación de la porción de Red de la porción de Host.

- La dirección IPV-4 se convierte a formato punto Binario.
- Se coloca la máscara en binario, justo bajo la dirección IPV-4 haciendo coincidir los 32 bits.
- Se realiza la operación AND lógica. (obteniendo la porción de RED)

1100 0000 . 1010 1000 . 0000 0101 . 0000 0100

Dirección IPv4

1111 1111 . 1111 1111 . 1111 1111 . 0000 0000

Mascara de red /24

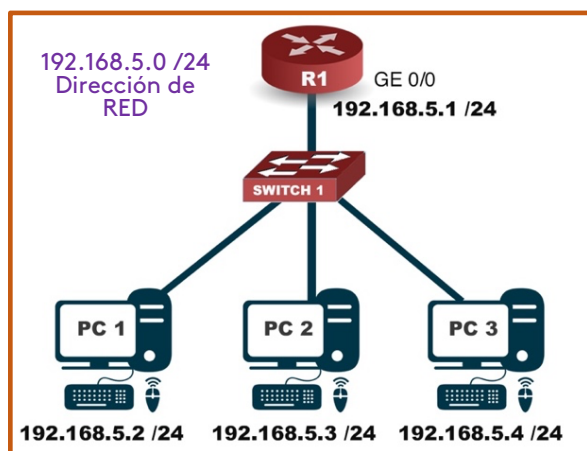
1100 0000 . 1010 1000 . 0000 0101 . 0000 0000

Dirección de RED

1100 0000 . 1010 1000 . 0000 0101 . 1111 1111

Broadcast

Todo dispositivo host conectado a una red informática deberá tener una dirección IP exclusiva que lo identifique y lo ubique dentro de la red y geográficamente.



Cada dispositivo contiene una dirección IP, por medio de la cual se le puede enviar información o se puede interactuar.

Router: Encargado de conocer y memorizar las direcciones IP (interconecta redes).

Switch: Encargado de conocer y memorizar las direcciones MAC. (interconecta dispositivos).

Direcciones IPV4 públicas privadas

IANA es la entidad encargada a nivel global de la distribución de todo el espacio de direccionamiento IPV4. Actualmente las 4 Billones de direcciones tienen dos tipos de divisiones. **División en clases, Tipos de IP**



ARIN	Canada, USA y el Caribe
LACNIC	Latino America
AFRNIC	Region de Africa
RIPE NCC	Europa Medio-Este
APNIC	Asia y el Pacifico

Actualmente **IANA** a distribuido el direccionamiento de IPV4 Publicas a los 5 RIR (registro Regional de Internet) entes Reguladores, uno para cada continente. Cada RIR otorga bloques de direcciones IPV4 a los proveedores de servicios locales ISP.

IP publicas = Direcciones únicas e irrepetibles globalmente, son direcciones indispensables asignadas a Redes o dispositivos para conectarse a Internet, otorgadas por los proveedores de servicios.

Hablar de Internet es hablar de direcciones IP-Publicas

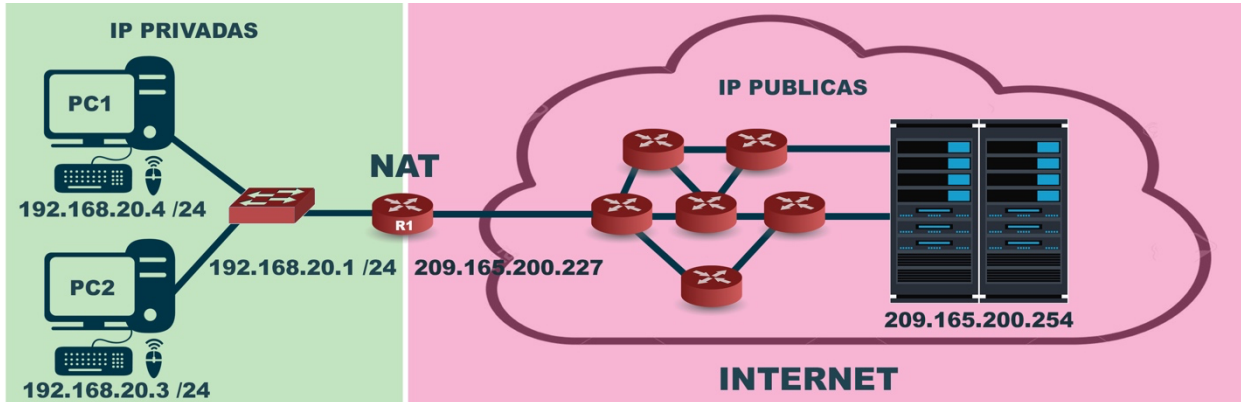
IP Privadas = Son bloques de direcciones que se utilizan en redes que no son enrutables hacia internet. No son exclusivas, son bloques de direcciones que pueden ser utilizadas por cualquier Red privada que necesite direccionamiento IP, dichos bloques de direcciones están documentados por RFC1918.

10 . 0 . 0 . 0	10 . 255 . 255 . 255
172 . 16 . 0 . 0	172 . 31 . 255 . 255
192 . 168 . 0 . 0	192 . 168 . 255 . 255

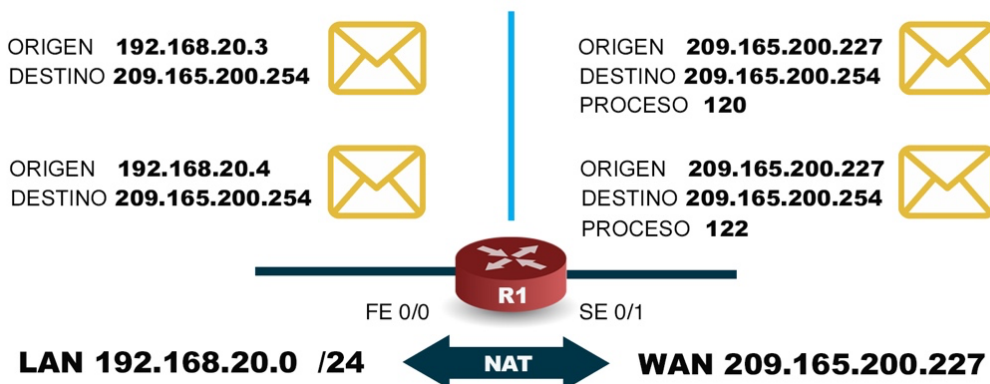
TRADUCCION DE DIRECCIONES DE IPV4

Es una tecnología Implementada en redes privadas IPV-4, que permite que varios dispositivos conectados a una LAN privada puedan compartir una misma dirección IP Publica.

NAT Traduce un grupo de direcciones internas (**privadas**) a una sola dirección externa (**publica**) a través de la internet.

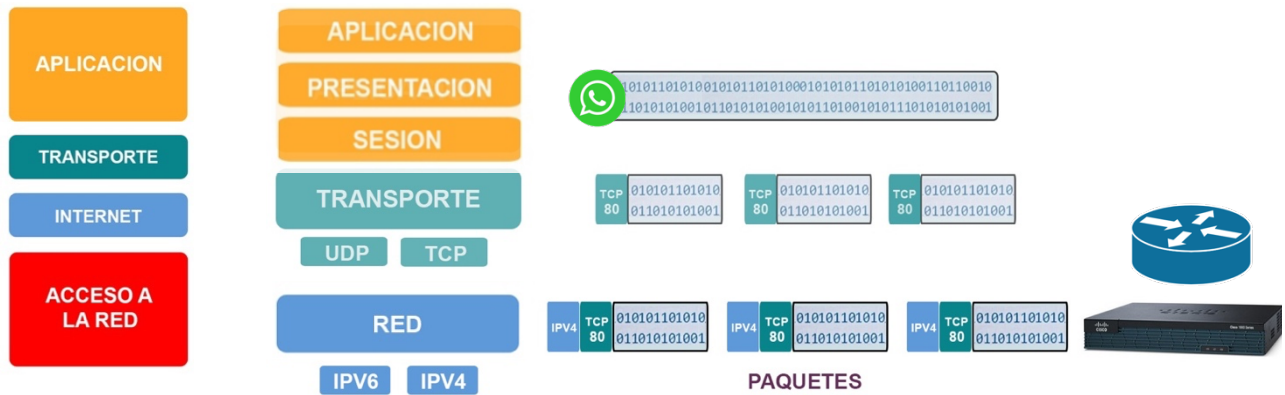


- Los Host PC1 y PC2 con IP privadas solicitan un servicio a los servidores con IP publicas 209.165.200.254
- **Router1** recibe la petición de los Hosts y revisa si en su tabla de **traducción** están en listadas las direcciones de PC1 y PC2. Si es el caso **Router1** genera una entrada de traducción. sustituyendo la dirección IP privada de origen, por la dirección IP publica origen. Y asigna un numero de proceso



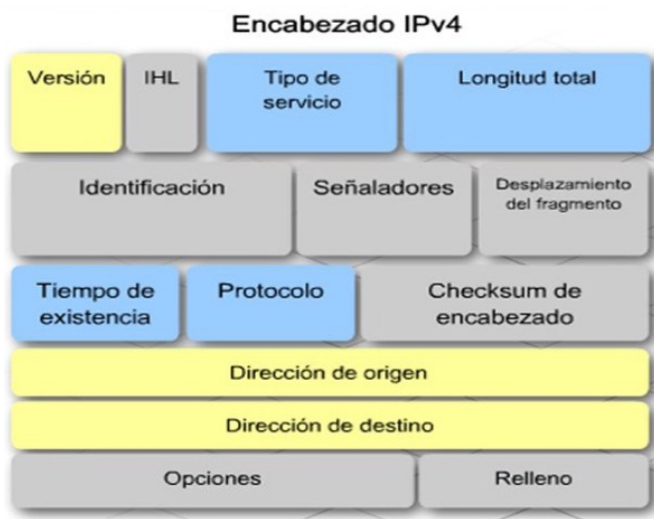
Capa de Red

La **capa de red** toma los segmentos provenientes de la **capa de Transporte** a los cuales les añade una cabecera con información de direccionamiento IP del host origen y host destino. Encapsulando los segmentos en **(paquetes)**.



Los Router operan en la capa de red interconectando redes y tienen como objetivo seleccionar la mejor ruta para enviar paquetes a través de las redes, haciendo uso de los protocolos de enrutamiento.

El **protocolo IPV-4** se utiliza desde 1983 cuando ARPANET adoptó a TCP/IP como protocolo de interconexión de datos.



- **Tipo de servicio:** Utilizado para priorizar los paquetes (QoS)
- **Protocolo** identifica al protocolo UDP o TCP de la capa de transporte.
- **Tiempo de existencia:** Delimitado por número de saltos, si el contador llega a cero y no llega a su destino el paquete es eliminado.

- **Longitud total:** Define el tamaño del paquete incluyendo el encabezado.
- **Checksum:** Verificador de errores, en cada **Router** se recalcula el tamaño del paquete.

DIVISION EN SUB-REDES

Mascara de sub-red fija

Cuando se tiene una dirección de RED y se necesita dividir en sub-redes, con la misma cantidad de direcciones IPV4 para cada sub-red. Entonces se utiliza una mascara de sub-red fija.

Debe tomar en cuenta que, solo dispone de la cantidad de direcciones IPV4 de la dirección de red original para crear sub-redes.

La división se puede crear

- Cantidad de sub redes requeridas
- Cantidad de direcciones IPv4 requeridas

Ejemplo: una pequeña empresa opera con una dirección IPV4 (172.16.0.0/16) y se encuentra en crecimiento por lo que se ampliará en 8 departamentos diferentes, por lo cual deberá dividir la dirección IP de red en ocho sub-redes, una para cada departamento nuevo.

DIVISION EN SUB-REDES

bsr →

← n

DIVISION POR DISPOSITIVOS

IPV4 11111111.11111111.00000000.00000000

numero de subredes = $2^{bsr} = 2^3 = 8$

numero de direcciones disponibles = $2^n - 2$
= $2^{13} - 2 = 8190$

nueva mascara de sub – red (nm) = $32 - n$
= $32 - 13 = 19$

Numero de saltos = $2^{bf - nm}$
= $2^{24 - 19} = 32$

172.16.0.0 /16

172.16.0.0 /19
172.16.32.0 /19
172.16.64.0 /19
172.16.96.0 /19
172.16.128.0 /19
172.16.160.0 /19
172.16.192.0 /19
172.16.224.0 /19

Tabla de direccionamiento par las nuevas redes

172 . 16 . 0 . 0 /16

DIRECION DE RED	SUB-MASCARA	DIRECCION GATEWAY	RANGO DISPONIBLE	BROADCAST
172.16.0.0 /19	255.255.224.0	172.16.0.1	172.16.0.2 – 172.16.31.254	172.16.31.255
172.16.32.0 /19	255.255.224.0	172.16.32.1	172.16.32.2 – 172.16.63.254	172.16.63.255
172.16.64.0 /19	255.255.224.0	172.16.64.1	172.16.64.2 – 172.16.95.254	172.16.95.255
172.16.96.0 /19	255.255.224.0	172.16.96.1	172.16.96.2 – 172.16.127.254	172.16.127.255
172.16.128.0 /19	255.255.224.0	172.16.128.1	172.16.128.2 – 172.16.159.254	172.16.159.255
172.16.160.0 /19	255.255.224.0	172.16.160.1	172.16.160.2 – 172.16.191.254	172.16.191.255
172.16.192.0 /19	255.255.224.0	172.16.192.1	172.16.192.2 – 172.16.223.254	172.16.223.255
172.16.224.0 /19	255.255.224.0	172.16.224.1	172.16.224.2 – 172.16.255.254	172.16.255.255