



# Clase V

Diseño de redes de datos (DRD101)

# Agenda

- Direccionamiento IPv4.
- Clases de direcciones.
- IP privada / IP pública.
- División en subredes.

# Direccionamiento IPv4



## Introducción al direccionamiento IP

Cada dispositivo que se conecte a una red IP necesita tener asignada una dirección IP, dichos dispositivos pueden ser: computadoras de escritorio, laptops, smartphones, teléfonos IP, tablets, Smart TVs y los dispositivos de red como routers, switches y firewalls. En resumen cualquier dispositivo que utilice el protocolo IP para enviar y recibir paquetes necesita tener asignada una dirección IP.

Posición y Valor de los Bits								
	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
Binario	1	0	0	0	0	0	0	0
Decimal	128	0	0	0	0	0	0	0
Binario	0	1	0	0	0	0	0	0
Decimal	0	64	0	0	0	0	0	0
Binario	0	0	1	0	0	0	0	0
Decimal	0	0	32	0	0	0	0	0
Binario	0	0	0	1	0	0	0	0
Decimal	0	0	0	16	0	0	0	0
Binario	0	0	0	0	1	0	0	0
Decimal	0	0	0	0	8	0	0	0
Binario	0	0	0	0	0	1	0	0
Decimal	0	0	0	0	0	4	0	0
Binario	0	0	0	0	0	0	1	0
Decimal	0	0	0	0	0	0	2	0
Binario	0	0	0	0	0	0	0	1
Decimal	0	0	0	0	0	0	0	1

= 128  
+  
= 64  
+  
= 32  
+  
= 16  
+  
= 8  
+  
= 4  
+  
= 2  
+  
= 1  
=

255

# Introducción al direccionamiento IP

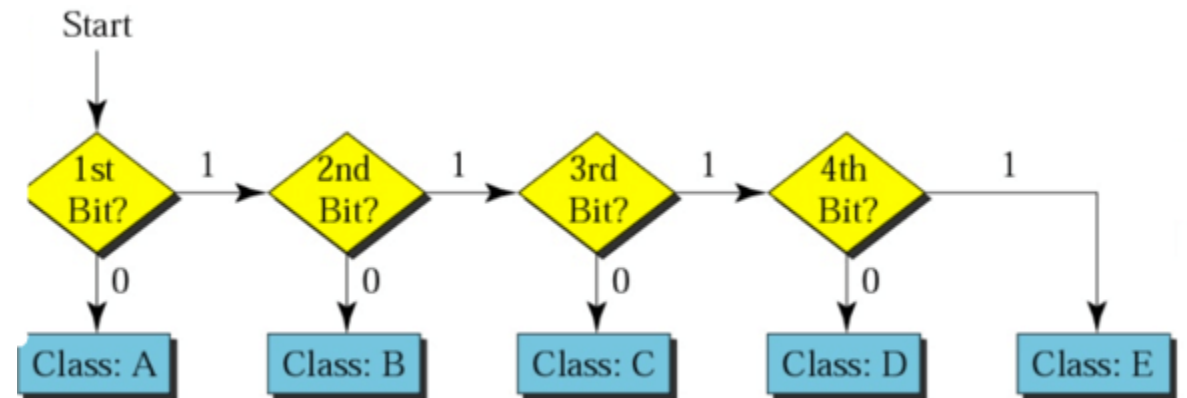
## Valores decimales y binarios consecutivos.

Binario: 11000000.10101000.00000001.00001000 y 11000000.10101000.00000001.00001001

Decimal: 192.168.1.8 y 192.168.1.9

Los números binarios y decimales representan los mismos valores pero es mucho más fácil ver con los valores decimales puntuados. Este es uno de los problemas más comunes que se encuentran al trabajar directamente con los números binarios. Las largas cadenas de unos y ceros repetidos aumentan la probabilidad de transposición y omisión.

# Clases de direcciones



# Clases de direcciones IP

## Intervalo de dirección IP

CLASE	DIRECCIONES DISPONIBLES		CANTIDAD DE HOSTS	APLICACIÓN
	DESDE	HASTA		
A	0.0.0.0	127.255.255.255	$2^{24} - 2 = 16,177,214$	Redes grandes
B	128.0.0.0	191.255.255.255	$2^{16} - 2 = 64,534$	Redes medianas
C	192.0.0.0	223.255.255.255	$2^8 - 2 = 254$	Redes pequeñas
D	224.0.0.0	239.255.255.255	no aplica	Multicast
E	240.0.0.0	255.255.255.255	no aplica	Investigación

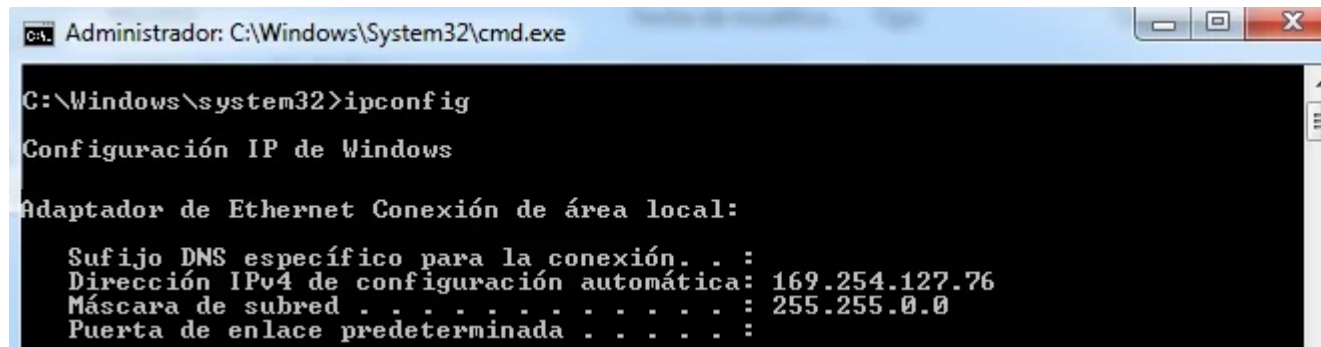
\*El intervalo 127.0.0.0 a 127.255.255.255 esta reservado como dirección loopback y no se utiliza.



# Clases de direcciones IP

## Protocolo APIPA.

El protocolo **APIPA (Automatic Private Internet Protocol Addressing)** tiene la funcionalidad de asignar una dirección IP entre el rango 169.254.0.1 y 169.254.255.254 ([link-local](#)) si se detectan problemas en la asignación de IPs válidas de forma automática vía **DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)**, es la dirección IP asignada por defecto.



```
Administrador: C:\Windows\System32\cmd.exe

C:\Windows\system32>ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador de Ethernet Conexión de área local:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Dirección IPv4 de configuración automática: 169.254.127.76
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.0.0
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . :
```

Cada 5 minutos el cliente intentará buscar la asignación de una IP válida mediante DHCP.

# Clases de direcciones IP

CLASE A	Red		Host	
Octeto	1	2	3	4
Bits	11111111	00000000	00000000	00000000
Mascara (defecto)	255	0	0	0

Dirección de Red: Primer octeto (8 bits)

Dirección de Host: Últimos 3 octetos (24 bits)

CLASE B	Red		Host	
Octeto	1	2	3	4
Bits	11111111	11111111	00000000	00000000
Mascara x defecto	255	255	0	0

Dirección de Red: Primeros 2 octetos (16 bits)

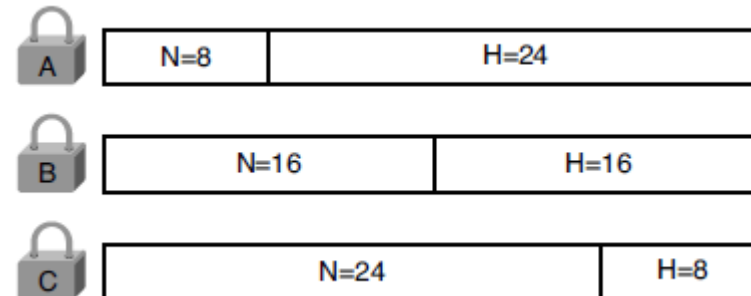
Dirección de Host: Últimos 2 octetos (16 bits)

CLASE C	Red			Host
Octeto	1	2	3	4
Bits	11111111	11111111	11111111	00000000
Mascara x defecto	255	255	255	0

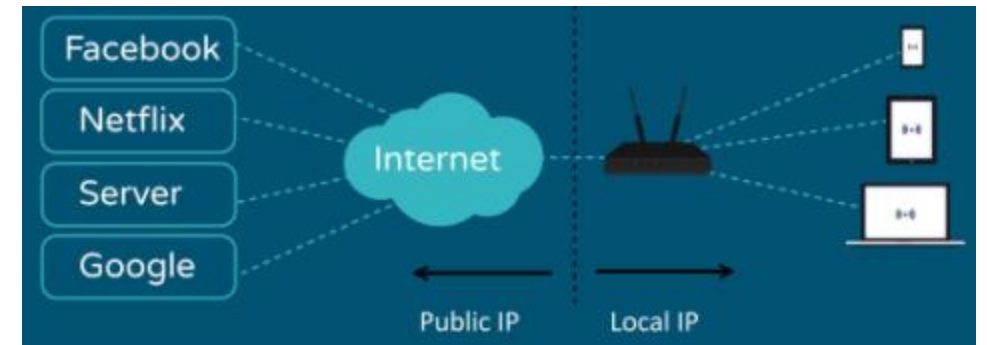
Dirección de Red: Primeros 3 octetos (24 bits)

Dirección de Host: Último octeto (8 bits)

## Direccionamiento con clase.



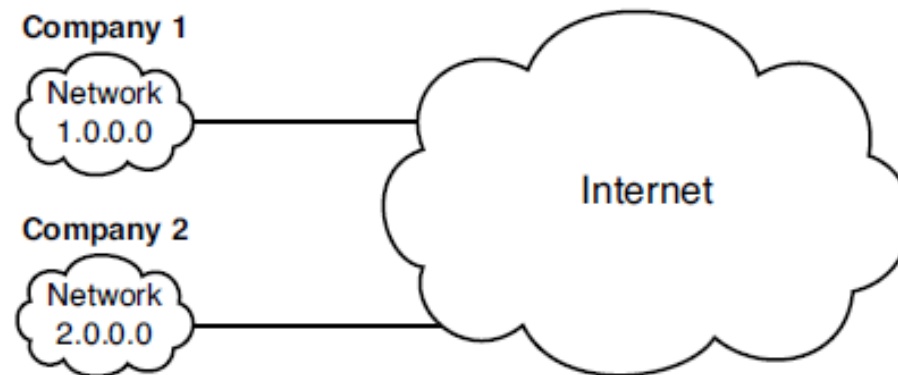
# IP Privada / IP Pública



## Redes Públicas

El diseño original de Internet requería que cualquier compañía que se conecte a Internet utilice una red IP pública registrada.

Este direccionamiento IP público registrado debería ser único a nivel global, esto garantiza que el enrutamiento en Internet se realice de forma óptima al evitar direcciones IP duplicadas.



# Redes Públicas

El direccionamiento IP público puede ser:

- Estático.
- Dinámico.

También el direccionamiento IP público se encuentra asignado por regiones a nivel global y se encuentra gobernados por organismos internacionales como [IANA](#) (Internet Assigned Numbers Authority)



REGISTRY	AREA COVERED
AFRINIC	Africa Region
APNIC	Asia/Pacific Region
ARIN	Canada, USA, and some Caribbean Islands
LACNIC	Latin America and some Caribbean Islands
RIPE NCC	Europe, the Middle East, and Central Asia

## Redes Privadas

El RFC 1918 presenta un set de segmentos de red como privados, por definición, estas redes privadas siguen las siguientes premisas:

- No serán asignadas a una organización como direccionamiento IP público.
- Pueden ser utilizadas por organizaciones que utilicen NAT (Network Address Translation) para enviar paquetes a través de Internet.
- Pueden ser utilizadas por organizaciones que nunca necesiten enviar paquetes hacia Internet.

## Redes Privadas

El RFC 1918 define la siguiente lista para el direccionamiento IP privado.

Redes IP Privadas	Clase	Número de redes
10.0.0.0 hasta 10.255.255.255	A	1
172.16.0.0 hasta 172.31.255.255	B	16
192.168.0.0 hasta 192.168.255.255	C	256

# División en subredes

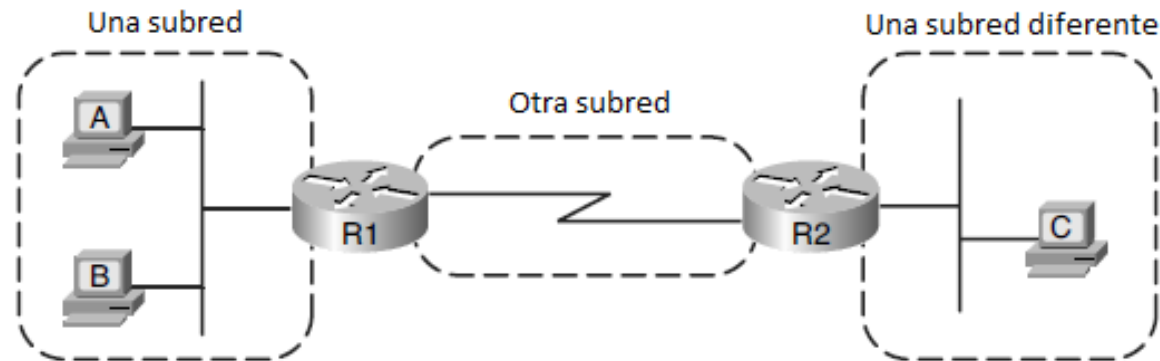




## División en subredes

Las direcciones IP son reunidas grupos llamados **subredes**. Se deben tomar en cuenta las siguientes premisas:

- Las direcciones IP que pertenecen a la misma subred no son separadas por un router.
- Las direcciones IP en subredes diferentes están separadas por al menos un router.



## División en subredes

Se debe definir una máscara de subred la cual determina el tamaño de la subred. La máscara reserva un número de bits de hosts cuyo propósito es numerar los diferentes hosts que pertenecerán a cada subred.

Cada subred reserva la dirección IP con el valor más bajo para el *identificador de la máscara de subred* y el valor más alto para la *dirección de broadcast*.

Porción de Red				Porción de Host	
192	.	168	.	1	0
11000000	.	10101000	.	00000001	00000000
255	.	255	.	255	0
11111111	.	11111111	.	11111111	00000000

# División en subredes

## Formatos de máscaras de subred.

- **Dotted-decimal notation (DDN):** convierte cada set de 8 bits en su número decimal equivalente, por ejemplo:

11111111	00000000	00000000	00000000	255.0.0.0
11111111	11111111	11111111	00000000	255.255.255.0

- **Formato prefijo (/P):** toma ventaja de la regla que toda máscara de subred comienza con algún número de unos y termina en el primer cero, añade el caracter "/", por ejemplo:

11111111	00000000	00000000	00000000	/8
11111111	11111111	11111111	00000000	/24

También es conocido como **Classless Interdomain Routing (CIDR)** cuando se utiliza con subredes obtenidas por **Variable Length Subnet Mask (VLSM)**.

## Subneteo con máscara fija

Ventaja	Desventaja
Simplificación de configuraciones.	Desperdicio de direcciones IP.

En general se tiene que:

**La cantidad de subredes es igual a  $2^N$** , donde N es el número de bits robados a la porción de hosts.

**La cantidad de hosts por subred es igual a  $2^M - 2$** , donde M es el número de bits disponible de la porción de hosts y “-2” es debido a que cada red tiene asignada una dirección IP reservada para el identificador de red y la dirección de broadcast.

# Subneteo con máscara fija

## Subneteo red clase A:

Se tiene la red 10.0.0.0/8 y se nos solicita que mediante subneteo obtengamos 7 subredes.

## Subneteo con máscara fija

### Resultado:

No Subred	DIRECCIONES DISPONIBLES		CANTIDAD DE HOSTS
	DESDE	HASTA	
1	10.0.0.0	10.31.255.255	$2^{21} - 2 = 2,097,150$
2	10.32.0.0	10.63.255.255	$2^{21} - 2 = 2,097,150$
3	10.64.0.0	10.95.255.255	$2^{21} - 2 = 2,097,150$
4	10.96.0.0	10.127.255.255	$2^{21} - 2 = 2,097,150$
5	10.128.0.0	10.159.255.255	$2^{21} - 2 = 2,097,150$
6	10.160.0.0	10.191.255.255	$2^{21} - 2 = 2,097,150$
7	10.192.0.0	10.225.255.255	$2^{21} - 2 = 2,097,150$
8	10.224.0.0	10.255.255.255	$2^{21} - 2 = 2,097,150$

# Subneteo con máscara fija

## Subneteo red clase B:

Se tiene la red 132.18.0.0/16 y se nos solicita que mediante subneteo obtengamos un mínimo de 50 subredes.

# Subneteo con máscara fija

## Resultado:

No Subred	DIRECCIONES DISPONIBLES		CANTIDAD DE HOSTS
	DESDE	HASTA	
1	132.18.0.0	132.18.3.255	$2^{10} - 2 = 1,022$
2	132.18.4.0	132.18.7.255	$2^{10} - 2 = 1,022$
3	132.18.8.0	132.18.11.255	$2^{10} - 2 = 1,022$
4	132.18.12.0	132.18.15.255	$2^{10} - 2 = 1,022$
...			
62	132.18.244.0	132.18.247.255	$2^{10} - 2 = 1,022$
63	132.18.148.0	132.18.251.255	$2^{10} - 2 = 1,022$
64	132.18.252.0	132.18.255.255	$2^{10} - 2 = 1,022$



# Subneteo con máscara fija

## Subneteo red clase C:

Se tiene la red 192.168.1.0/24 y se nos solicita que mediante subneteo obtengamos 4 subredes.

# Subneteo con máscara fija

## Resultado:

No Subred	DIRECCIONES DISPONIBLES		CANTIDAD DE HOSTS
	DESDE	HASTA	
1	192.168.1.0	192.168.1.63	$2^6 - 2 = 62$
2	192.168.1.64	192.168.1.127	$2^6 - 2 = 62$
3	192.168.1.128	192.168.1.191	$2^6 - 2 = 62$
4	192.168.1.192	192.168.1.255	$2^6 - 2 = 62$

# Subneteo con máscara fija

## Mapa completo de subredes

Network:	192.168.1.0/26	11000000.10101000.00000001.00 000000
Broadcast:	192.168.1.63	11000000.10101000.00000001.00 111111
HostMin:	192.168.1.1	11000000.10101000.00000001.00 000001
HostMax:	192.168.1.62	11000000.10101000.00000001.00 111110
Network:	192.168.1.64/26	11000000.10101000.00000001.01 000000
Broadcast:	192.168.1.127	11000000.10101000.00000001.01 111111
HostMin:	192.168.1.65	11000000.10101000.00000001.01 000001
HostMax:	192.168.1.126	11000000.10101000.00000001.01 111110
Network:	192.168.1.128/26	11000000.10101000.00000001.10 000000
Broadcast:	192.168.1.191	11000000.10101000.00000001.10 111111
HostMin:	192.168.1.129	11000000.10101000.00000001.10 000001
HostMax:	192.168.1.190	11000000.10101000.00000001.10 111110
Network:	192.168.1.192/26	11000000.10101000.00000001.11 000000
Broadcast:	192.168.1.255	11000000.10101000.00000001.11 111111
HostMin:	192.168.1.193	11000000.10101000.00000001.11 000001
HostMax:	192.168.1.254	11000000.10101000.00000001.11 111110

## Subneteo con máscara fija

Complete la información solicitada:

	Dirección de red	Primer dirección de host	Última dirección de host	Dirección de broadcast
192.168.0.224/25				
10.0.1.0/22				
172.25.25.59/29				
172.16.0.15/27				
10.144.10.0/12				
10.128.255.255/15				
192.168.0.224/27				
192.168.40.157/30				
192.168.255.100/29				
172.31.175.255/20				

# Subneteo con máscara fija

## Resultado:

	Dirección de red	Primer dirección de host	Última dirección de host	Dirección de broadcast
192.168.0.224/25	192.168.0.128	192.168.0.129	192.168.0.254	192.168.0.255
10.0.1.0/22	10.0.0.0	10.0.0.1	10.0.3.254	10.0.3.255
172.25.25.59/29	172.25.25.56	172.25.25.57	172.25.25.62	172.25.25.63
172.16.0.15/27	172.16.0.0	172.16.0.1	172.16.0.30	172.16.0.31
10.144.10.0/12	10.144.0.0	10.144.0.1	10.159.255.254	10.159.255.255
10.128.255.255/15	10.128.0.0	10.128.0.1	10.129.255.254	10.129.255.255
192.168.0.224/27	192.168.0.224	192.168.0.225	192.168.0.254	192.168.0.255
192.168.40.157/30	192.168.40.156	192.168.40.157	192.168.40.158	192.168.40.159
192.168.255.100/29	192.168.255.96	192.168.255.97	192.168.255.102	192.168.255.103
172.31.175.255/20	172.31.160.0	172.31.160.1	172.31.175.254	172.31.175.255



## EDUCACIÓN SUPERIOR CON ESTILO SALESIANO



Certificación del Técnico  
en Mantenimiento Aeronáutico  
2016-2021



Agencia Centroamericana de Acreditación de  
Programas de Arquitectura y de Ingeniería



Acreditación Internacional en la  
carrera de Técnico en Ortesis y Prótesis  
Presencial 2016-2021  
A distancia 2019-2020



Comisión de Acreditación  
Calidad de la Educación Superior  
UNIVERSIDAD DON BOSCO  
ACREDITADA  
2017 - 2022



Instituciones  
Salesianas  
de Educación  
Superior