

A decorative graphic on the left side of the slide features several orange circles of varying sizes and vertical lines of different shades of orange, creating a modern, abstract background element.

REDES

SISTEMAS INFORMÁTICOS – 2ª EVALUACIÓN

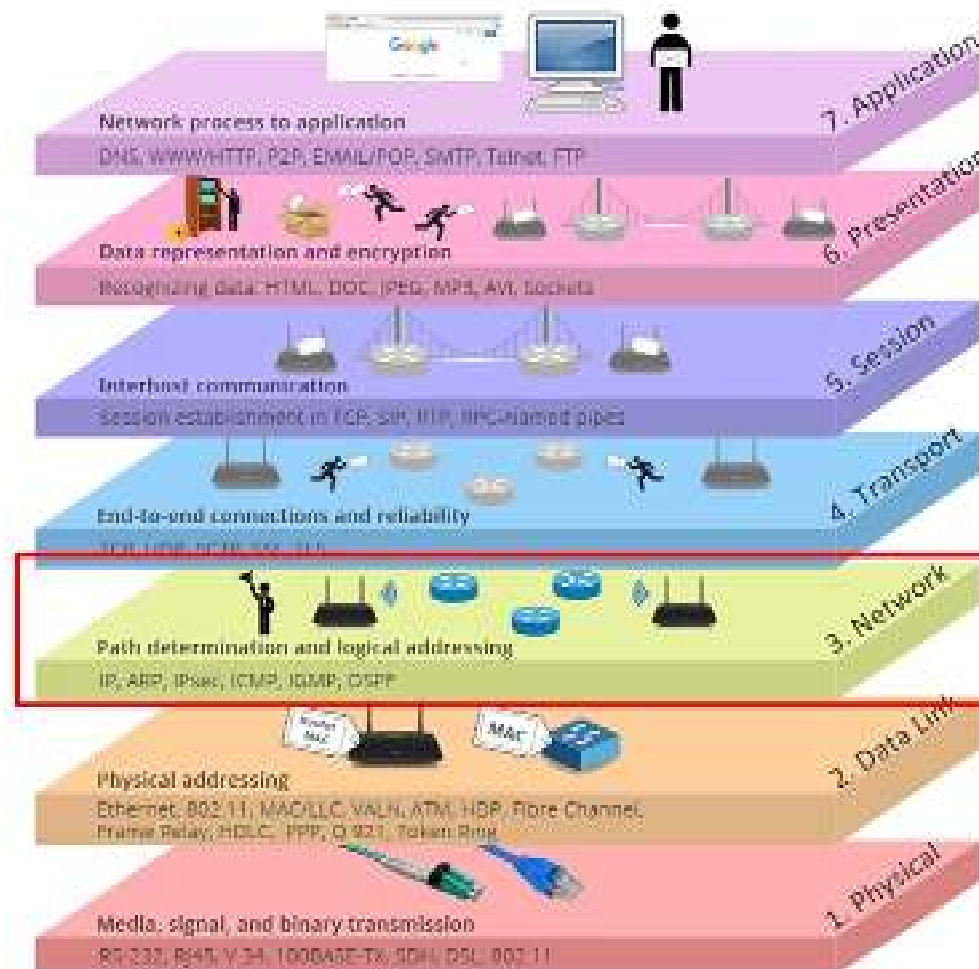
2021/2022

Rubén Sousa



CAPA DE RED

- Determinación de ruta y direccionamiento lógico

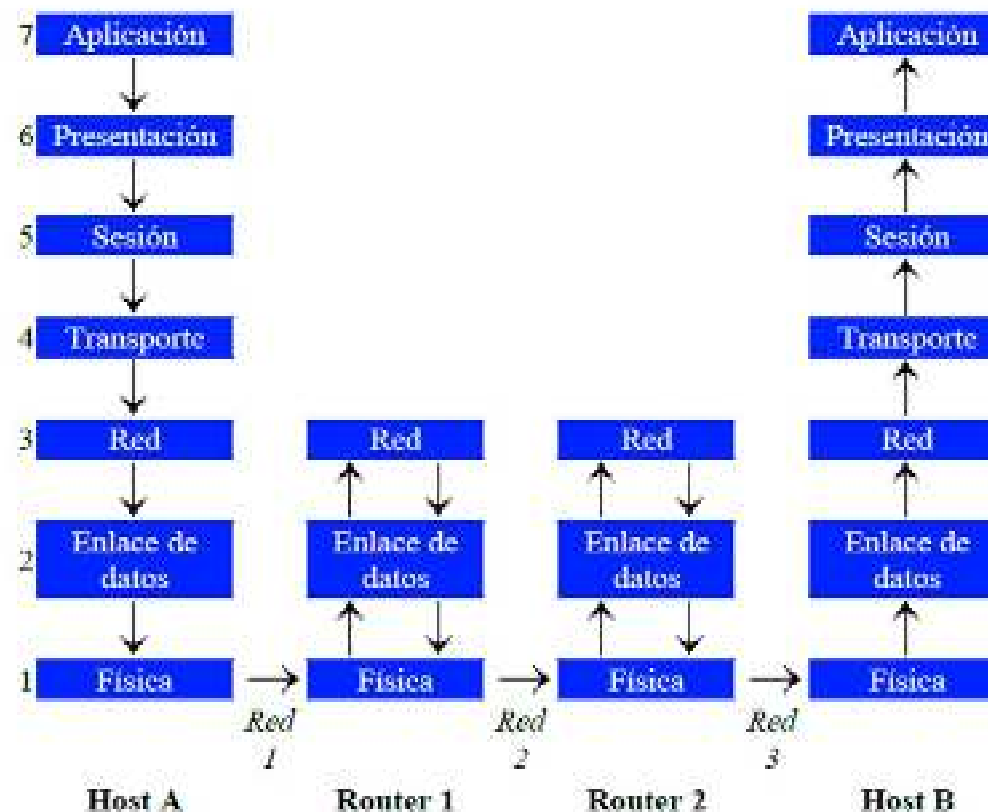




CAPA DE RED – FUNCIONES DE LA CAPA

- Direcccionamiento
- Encapsulamiento
- Enrutamiento
- Desencapsulación

Estudiémoslo
sobre protocolo IP





CAPA DE RED – DIRECCIONAMIENTO

- La Capa de Red permite asignar un identificador o dirección a cada destino. Este permite a los usuarios y las aplicaciones identificar una red o un dispositivo específico con los que comunicarse.

En TCP/IP se le llama dirección IP

**DIRECTO
EXAMEN**

- Una dirección de Internet funciona igual que una dirección postal, permitiendo que los datos se direccionen al destino elegido.





CAPA DE RED – ENCAPSULAMIENTO

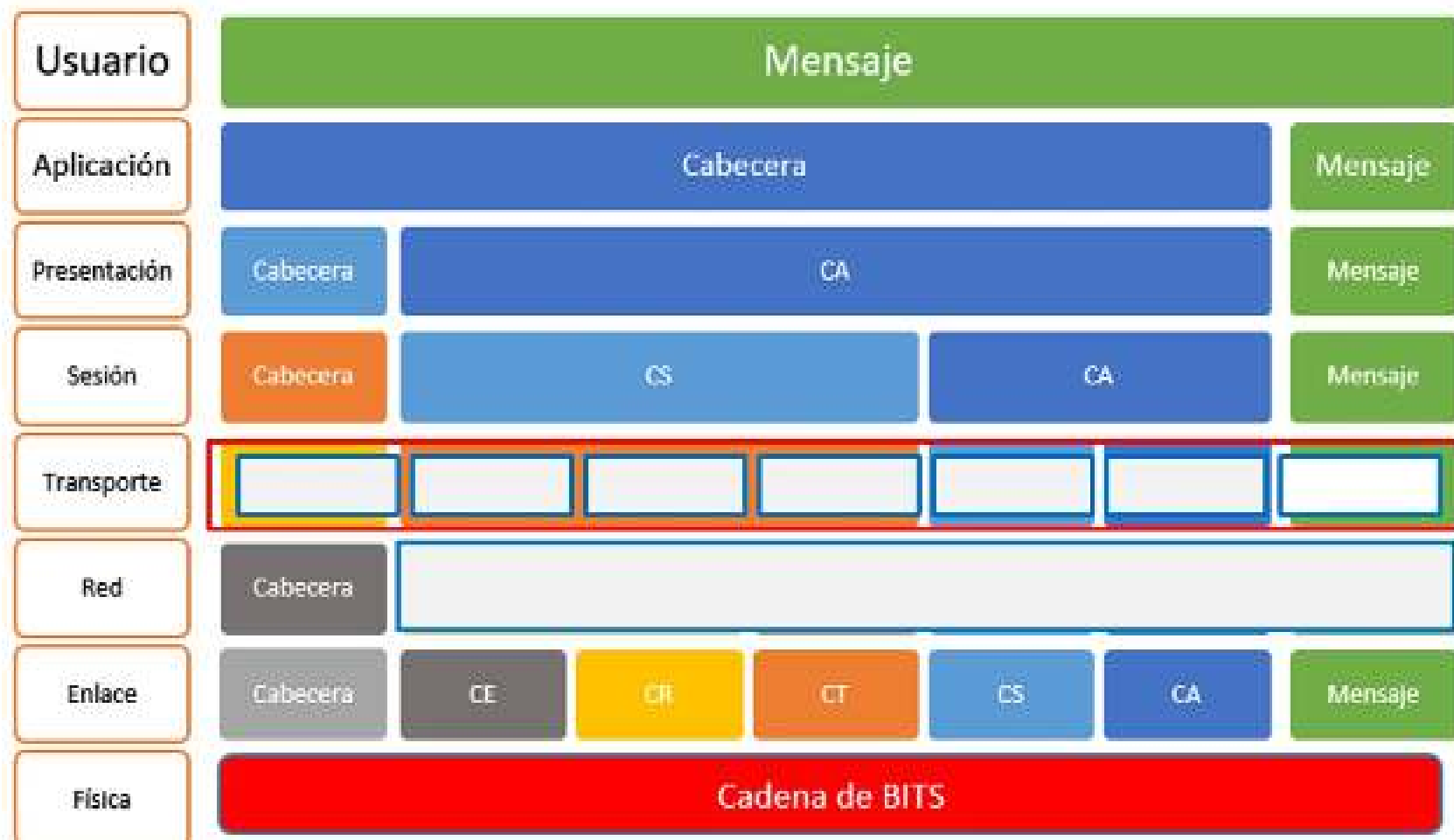
- El Protocolo IP recoge los paquetes divididos en la Capa de Transporte y le añade la información necesaria para que se puedan enviar de forma efectiva al host de recepción.

Datagrama IPv4

youtu.be/NBKGQLErm2w



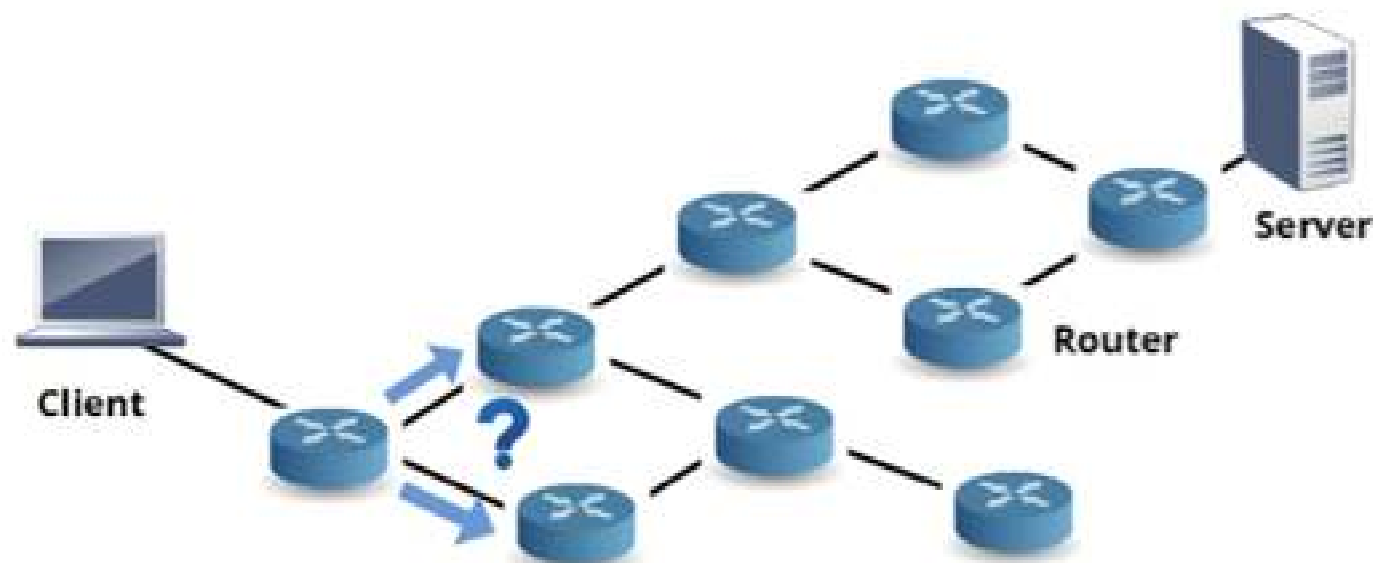
CAPA DE RED – ENCAPSULAMIENTO





CAPA DE RED – ENRUTAMIENTO

- El enrutamiento es el proceso durante el cual los paquetes de datos se envían de una máquina o dispositivo (técnicamente denominado nodo) a otra en una red hasta que llegan a su destino.





CAPA DE RED – CARACTERÍSTICAS

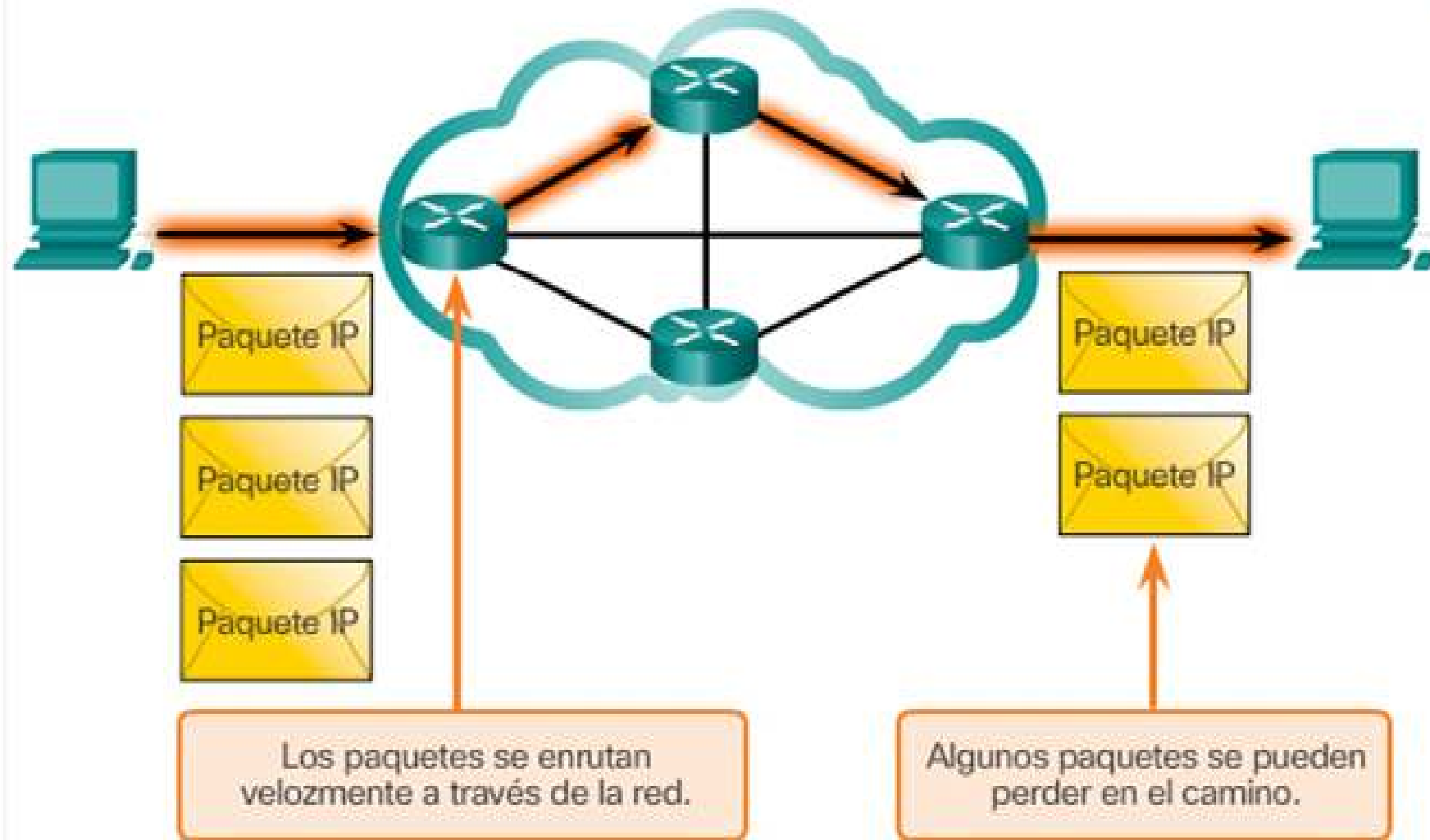
- Comunicación sin conexión.
 - El emisor no sabe:
 - Si el receptor está presente
 - Si el mensaje llegó
 - Si el receptor puede leer el mensaje
 - El receptor no sabe:
 - Cuando llegará el mensaje
- Máximo esfuerzo de entrega
 - No se garantiza el orden de los paquetes
 - No se garantiza la entrega de los paquetes

Son otras capas las encargadas de realizar estas tareas





CAPA DE RED – CARACTERÍSTICAS





CAPA DE RED – DIRECCIONAMIENTO IP

- Para que dos máquinas puedan comunicarse a través de una red, es necesario que cada una de ellas tenga una dirección IP única (dentro de esa red).
- No debe confundirse con la dirección MAC.
- Una dirección IP (v4) está formada por una secuencia de 32 bits. (1's y 0's).
- Para que sea más fácil leerlas suelen representarse en cuatro números decimales de 8 bits, cada uno de ellos separados por puntos.

0	7	15	23	31
10010001	00001010	00001010	00000011	

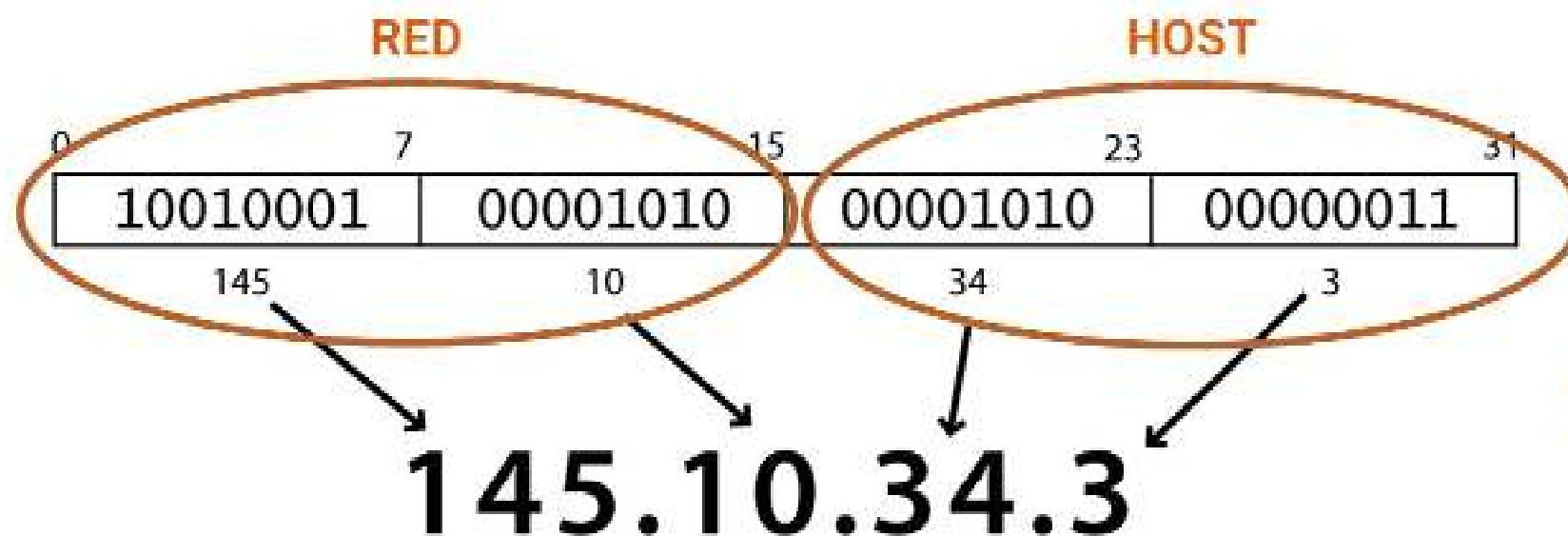
145.10.34.3

**DIRECTO
EXAMEN**



CAPA DE RED – DIRECCIONAMIENTO IP

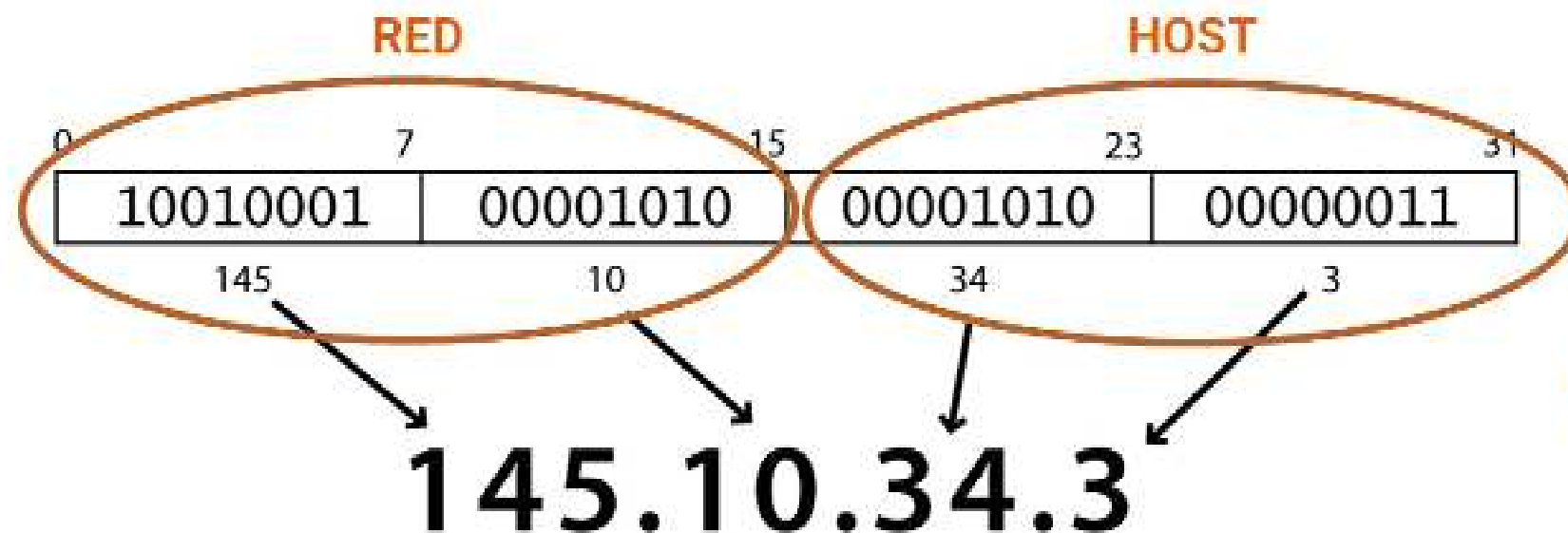
- Una dirección IP está formada por dos partes:
 - **Identificador de red:** Es la parte que identifica cuál es nuestra red. Todos los ordenadores dentro de la misma red tendrán esta parte igual.
 - **Identificador de host:** Es la parte que identifica a nuestro dispositivo en la red.





CAPA DE RED – DIRECCIONAMIENTO IP

- En el ejemplo:
 - **Identificador de red:** 145.10.0.0
 - **Identificador de host:** 145.10.34.3
- Si vemos ceros (0) en una dirección IP nos estamos refiriendo al identificador de red.
- Esto permite especificar tanto la red remota como el host al enviar información.





CAPA DE RED – DIRECCIONAMIENTO IP

CLASES IP

- Definen la cantidad de bits de red y de host.
- Definen cuantas subredes pueden existir y cuantos host dentro de cada red.
- Permiten organizar las redes y subredes.





CAPA DE RED – DIRECCIONAMIENTO IP

CLASES IP

○ Clase A

- Parte de red: 8 bits, siendo el primer bit un 0.
 - En total tendremos $2^7 = 128$ redes.
- Parte de host: 24 bits.
 - para un total de $2^{24} = 16.777.216$ equipos.

○ Clase B

- Parte de red: 16 bits, siendo los primeros bits 10.
 - En total tendremos $2^{14} = 16.384$ redes.
- Parte de host: 16 bits.
 - Para un total de $2^{16} = 65.536$ equipos.

○ Clase C

- Parte de red: 24 bits, siendo los primeros bits 110.
 - En total tendremos $2^{21} = 2.097.152$ redes.
- Parte de host: 8 bits.
- Para un total de $2^8 = 256$ equipos.

**DIRECTO
EXAMEN**





CAPA DE RED – DIRECCIONAMIENTO IP

Clases de direcciones IPv4

Clase	← 32 bits →			Rango 1º octeto
A	0	Red (128)	Host (16777216)	0 - 127
B	10	Red (16384)	Host (65536)	128 - 191
C	110	Red (2097152)	Host (256)	192 - 223
D	1110	Grupo Multicast (268435456)		224 - 239
E	1111	Reservado		240 - 255

DIRECTO EXAMEN





CAPA DE RED – DIRECCIONES ESPECIALES

- La parte de host no puede estar toda a 0 ni a 1.
- Independientemente de la clase, todas las redes tienen dos direcciones que no pueden colocarse en los dispositivos por estar destinadas a un uso más genérico:
 - La **dirección de red** representa a toda la red y el router la utiliza cuando comunica una red a través de Internet.
 - La **dirección de difusión o broadcast** la utilizan los equipos cuando desean que un paquete de datos sea visto por todos los dispositivos de la propia LAN.





CAPA DE RED – DIRECCIÓN DE RED

- Una **dirección de red** tiene toda la parte de host de una dirección IP a 0.
- Algunos ejemplos:
 - **115.0.0.0** es una dirección de red de clase A. Contiene, por ejemplo, al host 115.219.150.92.
 - **150.37.0.0** es una dirección de red de clase B. Contiene, por ejemplo, al host 150.37.18.25.
 - **193.15.28.0** es una dirección de red de clase C. Contiene, por ejemplo, al host 193.15.112.252.

**DIRECTO
EXAMEN**





CAPA DE RED – DIRECCIÓN DE BROADCAST

- Una **dirección de difusión o broadcast** tiene toda la parte de host de una dirección IP a 1.
- Algunos ejemplos:
 - **115.255.255.255** es una dirección de difusión de clase A para la red 150.0.0.0.
 - **150.37.255.255** es una dirección de difusión de clase B para la red 150.37.0.0.
 - **193.15.28.255** es una dirección de difusión de clase C para la red 193.15.28.255.

**DIRECTO
EXAMEN**





CAPA DE RED

DIRECCIONES IP ESPECIALES

- Sabiendo esto podemos decir que el rango asignable de IPs dentro de una red no puede incluir la dirección de red ni la de broadcast.
- Por tanto, siempre debemos quitar 2 IPs del total teórico.
- La primera IP asignable en una red será la siguiente en la dirección de red y la última será la anterior en la dirección de difusión:

Classe	Xarxa	Broadcast	Primera	Última	Número IPs
A	115.0.0.0	115.255.255.255	115.0.0.1	115.255.255.254	$16.777.216 - 2 = 16.777.214$
B	150.37.0.0	150.37.255.255	150.37.0.1	150.37.255.254	$65.536 - 2 = 65.534$
C	193.15.28.0	193.15.28.255	193.15.28.1	193.15.28.254	$256 - 2 = 254$



CAPA DE RED

DIRECCIONES IP ESPECIALES

**DIRECTO
EXAMEN**



- 0.0.0.0 – 0.255.255.255
 - Aunque se reserva todo el rango, sólo se utiliza la **0.0.0.0**.
 - Durante el arranque, se utiliza para indicar que un dispositivo está a la espera de que recibir una dirección IP válida. No está permitido su uso como dirección de destino.
- 127.0.0.0 – 127.255.255.255
 - Aunque se reserva todo el rango, sólo se utiliza la **127.0.0.1**.
 - A esta dirección se la conoce como **loopback address** y define al dispositivo en el que nos encontramos. Todos los dispositivos la gastan para identificarse a sí mismos. Se utiliza para comprobar el correcto funcionamiento de una tarjeta de red.

```
$ ping 127.0.0.1
PING 127.0.0.1 (127.0.0.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_req=1 ttl=64 time=0.047 ms
```



CAPA DE RED - ROUTERS

- Un **router, enrutador o encaminador**, es un dispositivo que permite interconectar ordenadores de una red con otras redes (especialmente con Internet).
- Su función es la de establecer la ruta que destinará a cada paquete de datos dentro de una red informática.
- Los paquetes de datos transportan la información de identificación, como emisor, tipo de datos, tamaño y, aún más importante, la dirección IP de destino. El router lee esta capa, prioriza los datos y elige la mejor ruta para cada transmisión.
- Tiene su propia IP y en la configuración IP de cada nodo, se indicará en el campo Gateway o Pasarela.





CAPA DE RED

REDES PÚBLICAS Y PRIVADAS

- Para gestionar redes mucho más grandes, estas se dividen:
 - Redes Públicas: Una **dirección IP pública** viene dada por uno de los cinco organismos encargados de proporcionar direcciones IP, los RIR (Regional Internet Registry)
 - Redes Privadas: Las **direcciones IP privadas** son direcciones especiales que pueden utilizar los administradores de redes sin solicitar permiso a ninguna organización.





CAPA DE RED

REDES PÚBLICAS – IP PÚBLICA

- Una **dirección IP pública** es aquella que se le asigna a cualquier dispositivo que se conecte de forma directa a Internet, por ejemplo, el router de casa o los servidores donde se alojan las páginas web. La IP pública es visible desde Internet.
- La IP pública es una dirección única y nunca se puede repetir. La asignan los proveedores de Internet (ISP).





CAPA DE RED

REDES PÚBLICAS – IP PÚBLICA

- Se puede conocer la dirección pública que usa nuestra red para acceder a Internet a través de páginas web.
- Buscando en Google “Cual es mi IP” podremos encontrar varias:



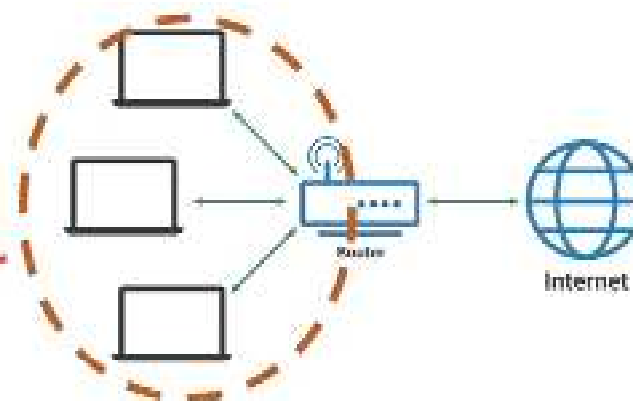


CAPA DE RED

REDES PÚBLICAS – IP PRIVADA

- La **dirección IP privada** es una dirección que se asigna a cada dispositivo conectado a una red privada o doméstica.
- Las IPs privadas pueden acceder a Internet a través de un router, que mediante un protocolo llamado NAT, encapsula los paquetes privados en paquetes públicos que pueden llegar a cualquier nodo de Internet.
- Las IPs privadas no son accesibles desde Internet.

**DIRECTO
EXAMEN**





CAPA DE RED

REDES PÚBLICAS – IP PRIVADA

- Se puede conocer la dirección privada que usa nuestro dispositivo a través del comando ipconfig (Windows) o ifconfig (Linux).

Adaptador de LAN inalámbrica Wi-Fi:

```
Sufijo DNS específico para la conexión. . . :  
Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::3ca2:4941:cc5a:16de%6  
Dirección IPv4. . . . . : 192.168.50.166  
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0  
Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.50.1
```



CAPA DE RED

REDES PÚBLICAS – IP PRIVADA

- Hay cuatro tipos de direcciones IP privadas que pueden asignarse libremente por los administradores:
 - Clase A: de **10.0.0.0 a 10.255.255.255**.
 - Una única red que permite conectar hasta $2^{24}-2 = 16.777.214$ dispositivos.
 - Clase B: de **169.254.0.0 a 169.254.255.255**.
 - Una única red que permite un máximo de $2^{16}-2 = 65.534$ dispositivos.
 - La gasta nuestro S.O. cuando un PC no tiene una dirección IP válida asignada por el router.
 - Clase B: de **172.16.0.0 a 172.31.255.255**.
 - Permite 16 redes de clase B contiguas con un máximo de $2^{16}-2 = 65.534$ dispositivos cada una.
 - Clase C: de **192.168.0.0 a 192.168.255.255**.
 - Permite 256 redes de clase C contiguas con un máximo de $2^8-2 = 254$ dispositivos cada una.

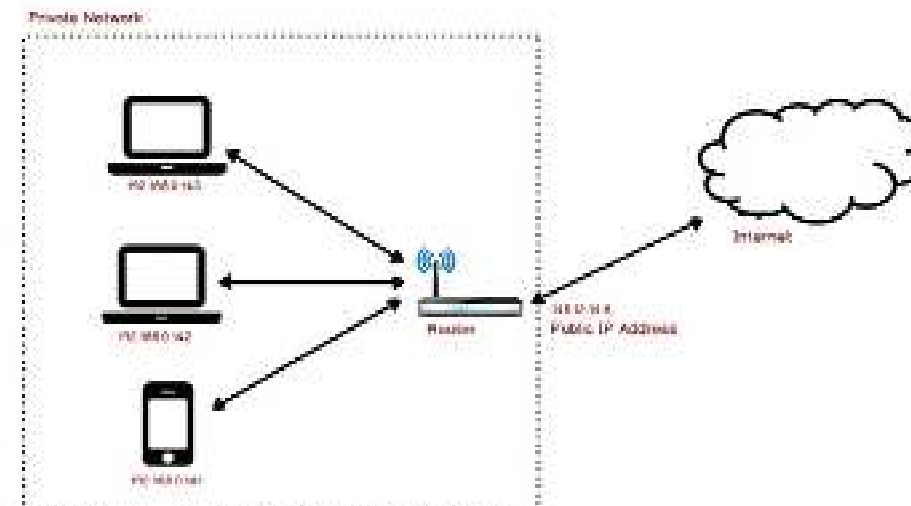
**DIRECTO
EXAMEN**



CAPA DE RED

REDES PÚBLICAS Y PRIVADAS

- Utilizar redes privadas presenta una serie de ventajas:
 - Los routers están configurados para descartar el tráfico dirigido a las redes privadas desde Internet.
 - Este aislamiento proporciona seguridad a los dispositivos configurados con direcciones privadas puesto que, por defecto, ningún ordenador con IP pública puede establecer una conexión con ordenadores configurados con IP privadas.
 - Esas direcciones pueden ser utilizadas por muchos dispositivos sin que existan conflictos entre ellos.





CAPA DE RED – MÁSCARA DE RED

- La **máscara de red** de una dirección IP nos indica cuantos bits de la IP representan la parte de red.

Máscaras de red		
Clase	Binario	Decimal
A	11111111.00000000.00000000.00000000	255.0.0.0
B	11111111.11111111.00000000.00000000	255.255.0.0
C	11111111.11111111.11111111.00000000	255.255.255.0

**DIRECTO
EXAMEN**





CAPA DE RED – MÁSCARA DE RED

- Hay una opción abreviada para mostrar la máscara de red que consiste en poner la cantidad de 1s que tiene la máscara en binario al final de la IP de la siguiente forma:

74.12.97.185/8

11111111.00000000.00000000.00000000

129.32.13.42/16

11111111.11111111.00000000.00000000

192.168.4.144/24

11111111.11111111.11111111.00000000





CAPA DE RED – MÁSCARA DE RED

- La máscara de red es muy útil tanto para nodos como, sobre todo, para los routers porque les permite saber a qué red pertenece una IP.
- Si superponemos en binario una IP y su máscara, en todos los dígitos donde la máscara tenga un 1, significará que se parte de red, y donde tenga 0 parte de host.

192.168.55.44 = 11000000.10101000.00110111.00101100

255.255.255.0 = 11111111.11111111.11111111.00000000

- Con esto, podemos sacar la dirección de red (poniendo la parte de host a 0) y la de Broadcast (poniendo la parte de host a 1)





CAPA DE RED – MÁSCARA DE RED

192.168.55.44 = 11000000.10101000.00110111.00101100

255.255.255.0 = 11111111.11111111.11111111.00000000

- Con esto, podemos sacar la dirección de red (poniendo la parte de host a 0)

11000000.10101000.00110111.00000000

192.168.55.0

- Y la de broadcast (poniendo la parte de host a 1)

- 11000000.10101000.00110111.11111111

- 192.168.55.255





CAPA DE RED – SUBREDES

- En ocasiones, necesitamos dividir una red en redes más pequeñas por algún requisito, por seguridad o para mejorar su eficacia.
- Cada uno de estos segmentos en los que dividimos una red les llamamos **subredes**.
- Al crear subredes, aparecen los identificadores de subredes.
- Los identificadores de la subred los tomamos prestados de los bits más significativos de la parte de host (los que están más a la izquierda).
- Cogemos tantos como necesitamos. Por ejemplo, si necesitamos 16 subredes, tendremos que coger los suficientes bits para cubrir esa necesidad: $2^4 = 16$, por tanto necesitaríamos coger 4 bits.





CAPA DE RED – SUBREDES: EJEMPLO 1

- Partimos de esta dirección de clase A:

10.0.0.0

- La máscara de red predeterminada de una clase A es:

255.0.0.0

- Que en binario es:

00001010.00000000.00000000.00000000

11111111.00000000.00000000.00000000





CAPA DE RED – SUBREDES: EJEMPLO 1

- Como hemos dicho que necesitábamos 16 subredes, debemos tomar los 4 bits más significativos de la parte de host.
- Éstos pasarán a ser parte de red y por tanto se integran en la máscara de red, que pasa a llamarse máscara de subred.

00001010.00000000.00000000.00000000

11111111.11110000.00000000.00000000





CAPA DE RED – SUBREDES: EJEMPLO 1

- Por tanto, para que esta subred funcione, la máscara de subred que indicamos en cada uno de los ordenadores debe ser:

11111111.11110000.00000000.00000000

255.240.0.0





CAPA DE RED – SUBREDES: EJEMPLO 1

- Ahora la parte de red de la IP cambiará y serán los 12 primeros bits quienes indiquen que están dentro de la misma red (subred en este caso).
- Para calcular las diferentes direcciones de subred tan sólo tenemos que tomar todas las posibilidades en binario que existen en los 4 bits que hemos cogido prestados. (0000, 0001, 0010, 0011, 0100, etc).





CAPA DE RED – SUBREDES: EJEMPLO 2

○ IP:

192.168.168.0

○ Máscara de red por defecto:

255.255.255.0

11000000.10101000.10101000.00000000

11111111.11111111.11111111.00000000





CAPA DE RED – SUBREDES: EJEMPLO 2

- Si necesitamos representar 7 subredes hay que coger 3 bits de la parte de host para que las 7 subredes puedan estar representadas.
- Por tanto, ahora esos 3 bits en la máscara de red pasan a estar a 1.

11000000.10101000.10101000.00000000
11111111.11111111.11111111.11100000

- Y la máscara de red pasa a ser:

255.255.255.224

+





CAPA DE RED – SUBREDES: EJEMPLO 2

- Para conocer las subredes que hemos creado, tenemos que ver las combinaciones en binario que se pueden hacer en los bits que hemos cogido de la parte de host (en este caso 3 bits)
- A partir de ese valor saldrán las diferentes direcciones de red de cada subred (poniendo toda la parte de host a 0).

11000000.10101000.00110111.00000000

Primera subred

11000000.10101000.00110111.11100000

Última subred

+





CAPA DE RED – SUBREDES: EJEMPLO 2

- Lo pasamos a decimal punteado y tenemos las direcciones de red de cada una:

+ DIRECCIÓN DE RED	
BINARIO	DECIMAL
11000000.10101000.00110111.00000000	192.168.55.0
11000000.10101000.00110111.00100000	192.168.55.32
11000000.10101000.00110111.01000000	192.168.55.64
11000000.10101000.00110111.01100000	192.168.55.96
11000000.10101000.00110111.10000000	192.168.55.128
11000000.10101000.00110111.10100000	192.168.55.160
11000000.10101000.00110111.11000000	192.168.55.192
11000000.10101000.00110111.11100000	192.168.55.224





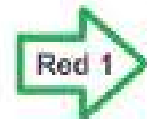
CAPA DE RED – SUBREDES: EJEMPLO 3

- IP: 165.168.1.0
- Mask: 255.255.255.224



Red 0

Red	192.	168.	1.	000	0	0000	192.168.1.0
Primero	192.	168.	1.	000	0	0001	192.168.1.1
Última	192.	168.	1.	000	1	1110	192.168.1.30
Broadcast	192.	168.	1.	000	1	1111	192.168.1.31



Red 1

Red	192.	168.	1.	001	0	0000	192.168.1.32
Primero	192.	168.	1.	001	0	0001	192.168.1.33
Última	192.	168.	1.	001	1	1110	192.168.1.62
Broadcast	192.	168.	1.	001	1	1111	192.168.1.63



Red 2

Red	192.	168.	1.	010	0	0000	192.168.1.64
Primero	192.	168.	1.	010	0	0001	192.168.1.65
Última	192.	168.	1.	010	1	1110	192.168.1.94
Broadcast	192.	168.	1.	010	1	1111	192.168.1.95



Red 3

Red	192.	168.	1.	011	0	0000	192.168.1.96
Primero	192.	168.	1.	011	0	0001	192.168.1.97
Última	192.	168.	1.	011	1	1110	192.168.1.126
Broadcast	192.	168.	1.	011	1	1111	192.168.1.127





CAPA DE RED– PUERTA DE ENLACE

- Una **Puerta de Enlace** (Gateway) predeterminada es el nodo en una red informática que sirve como host de reenvío (**router**) a otras redes cuando ninguna otra especificación de ruta coincide con la dirección IP de destino de un paquete.

Propiedades: Protocolo de Internet versión 4 (TCP/IPv4)

General Configuración alternativa

Escribe a continuación la configuración IP alternativa si este equipo se usa en más de una red.

☐ Dirección IP privada automática

☒ Configurada por el usuario

Dirección IP: 128 . 1 . 0 . 50

Máscara de subred: 255 . 255 . 0 . 0

Puerta de enlace predeterminada: 128 . 1 . 0 . 1

Servidor DNS preferido: 8 . 8 . 8 . 8

Servidor DNS alternativo: . . .

Servidor WINS preferido: . . .

Servidor WINS alternativo: . . .

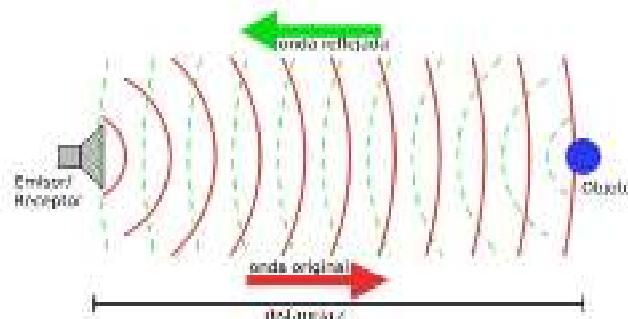
☒ Validar configuración (si hay cambios) al salir

Aceptar Cancelar



CAPA DE RED – COMANDOS: PING

- **Ping** es una utilidad de diagnóstico en redes de ordenadores que comprueba el estado de la comunicación del anfitrión local con uno o varios equipos remotos de una red que ejecuten IP
- Se vale del envío de paquetes ICMP de solicitud (ICMP Echo Request) y de respuesta (ICMP Echo Reply).
- Mediante esta utilidad puede diagnosticarse el estado, velocidad y calidad de una red determinada.



**DIRECTO
EXAMEN**





CAPA DE RED – COMANDOS: PING

Ping a un DNS

IP Correspondiente al DNS

Tamaño del paquete

Time to live: Número de saltos máximos que realizará el paquete

Tiempo de respuesta en milisegundos

Estadísticas

```
C:\Users\rsc>ping www.google.es

Haciendo ping a www.google.es [172.217.17.3] con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 172.217.17.3: bytes=32 tiempo=19ms TTL=116
Respuesta desde 172.217.17.3: bytes=32 tiempo=23ms TTL=116
Respuesta desde 172.217.17.3: bytes=32 tiempo=17ms TTL=116
Respuesta desde 172.217.17.3: bytes=32 tiempo=15ms TTL=116

Estadísticas de ping para 172.217.17.3:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
        (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 15ms, Máximo = 23ms, Media = 18ms
```

**DIRECTO
EXAMEN**



CAPA DE RED – COMANDOS: TRACERT

- **Traceroute** (Linux) y **Tracert** (Windows) son comandos de diagnóstico de redes para mostrar la ruta de los paquetes y medir las latencias de tránsito y los tiempos de ida y vuelta a través de redes de Protocolo de Internet.
- Permite seguir la pista de los paquetes hasta un punto de red.
- Cada router de la ruta debe decrementar el TTL (Tiempo de Vida) de un paquete en 1 para reenviarlo, de esta forma, el TTL representa el número de saltos que ha realizado el paquete.
- Cuando el TTL de un paquete llegue a 0, el router debe indicar al sistema de origen que se ha excedido el tiempo de vida.
- Cuando el número de saltos es uno, significa que el origen y el destino están en la misma red de área local.

**DIRECTO
EXAMEN**





CAPA DE RED – COMANDOS: TRACERT

DNS e IP destino

Gateway por defecto en la red local (Router)

Lista de routers en la ruta

```
C:\Users\rsr>tracert www.google.es

Trazo a la dirección www.google.es [216.58.215.163]
sobre un máximo de 30 saltos:

 1  2 ms    2 ms    2 ms    router.asus.com [192.168.50.1]
 2  16 ms   8 ms    5 ms    128.1.0.1
 3  21 ms   19 ms   20 ms    10.24.20.1
 4  15 ms   11 ms   15 ms    10.80.4.253
 5   9 ms   12 ms   23 ms    172.29.164.1
 6  *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 7  38 ms   36 ms   19 ms    212.166.147.22
 8  23 ms   23 ms   22 ms    172.253.50.31
 9  17 ms   26 ms   18 ms    142.251.54.151
10  17 ms   10 ms   14 ms    nad41s07-in-f3.1e100.net [216.58.215.163]

Trazo completa.
```

Milisegundos de respuesta

Nodo destino
No es un router

DIRECTO EXAMEN





CAPA DE RED – COMANDOS: EJERCICIOS

- Hacer ping a la dirección IP de otro ordenador
- Hacer ping a la dirección IP de Loopback de tu ordenador
- Hacer ping a un sitio web
- Hacer Trace a otras direcciones IP o nombres de dominio

- Reflexiones:
 - ¿Qué calidad tiene la red analizada?
 - ¿Cuántos saltos es necesario realizar para llegar a las webs más importantes?
 - ¿En qué países se encuentran los routers?
 - ¿Cuántos milisegundos de media hay?
 - ¿Cuál es el router más lento?

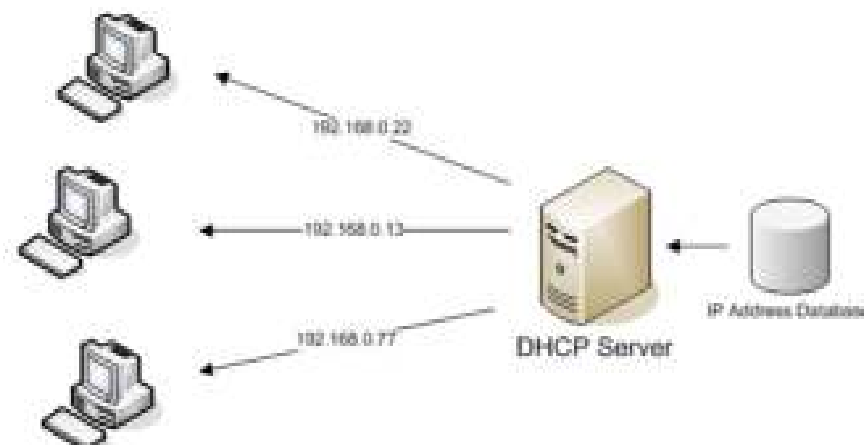




CAPA DE APLICACIÓN – DHCP

- El **protocolo de configuración dinámica de host** es un protocolo de red de tipo cliente/servidor mediante el cual un servidor DHCP asigna dinámicamente una dirección IP y otros parámetros de configuración de red a cada dispositivo en una red para que puedan comunicarse con redes IP.
- En inglés:
 - Dynamic Host Configuration Protocol
 - DHCP

**DIRECTO
EXAMEN**





CAPA DE APLICACIÓN – DHCP

- Problemas en la configuración de direcciones IP:
 - Presencia física del administrador de la red.
 - Si se comenten errores, la red falla.
 - Al reubicar ordenadores, es necesario reconfigurarlos.

- Para evitar esto, en 1993 nace DHCP.
 - Es un servicio que se encarga de asignar dinámicamente la configuración de red a cada uno de los ordenadores conectados.
 - Si es necesario realizar algún cambio, se hace desde el servidor (o router).





CAPA DE APLICACIÓN – DHCP

- Un servidor DHCP es un servidor que recibe peticiones de clientes solicitando una configuración IP y éste le envía todos los parámetros necesarios para configurarse.
- Siempre enviará la IP y la máscara de red pero también se puede configurar para que envíe otros parámetros:
 - Dirección del servidor DNS
 - Nombre DNS
 - Puerta de enlace de la dirección IP
 - Dirección broadcast
 - Máscara de subred





CAPA DE APLICACIÓN – DHCP

- En la configuración del protocolo TCP/IP v4 tiene que estar especialmente indicado que el ordenador debe obtener una IP automáticamente:

Propiedades: Internet Protocol versión 4 (TCP/IPv4) X

General Configuración alternativa

Puede hacer que la configuración IP se asigne automáticamente si la red es compatible con esta funcionalidad. De lo contrario, deberá consultar con el administrador de red cuál es la configuración IP apropiada.

☒ Obtener una dirección IP automáticamente

☐ Usar la siguiente dirección IP:

Dirección IP:

Máscara de subred:

Puerta de enlace predeterminada:

☒ Obtener la dirección del servidor DNS automáticamente

☐ Usar las siguientes direcciones de servidor DNS:

Servidor DNS preferido:

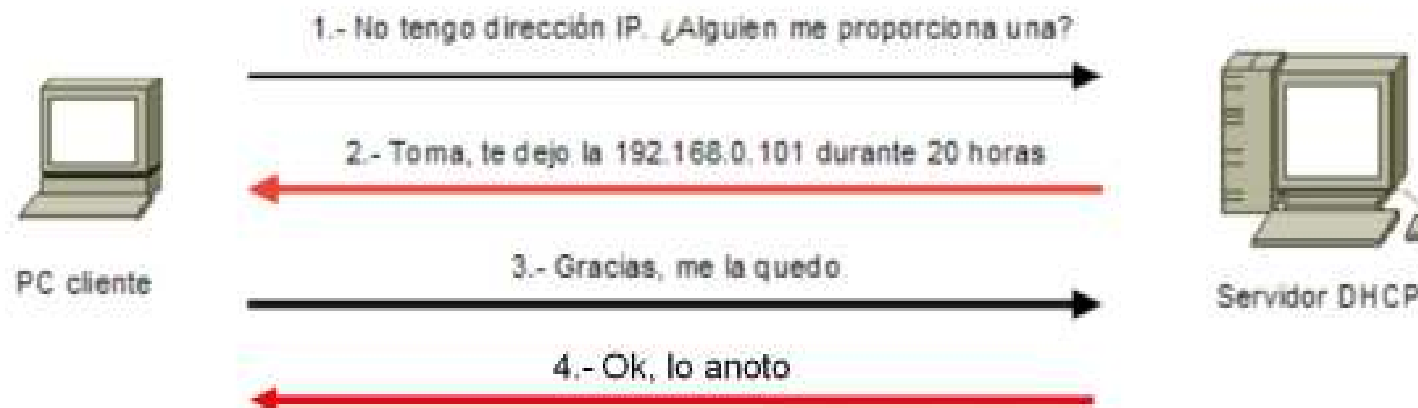
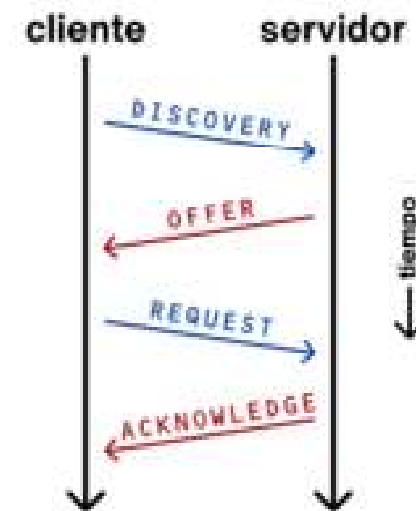
Servidor DNS alternativo:

☐ Validar configuración al salir



CAPA DE APLICACIÓN – DHCP

- El propio servidor se encarga de gestionar todas las IP's evitando así duplicados y por tanto conflictos de red.
- El servidor escucha por el puerto 67/UDP y el cliente por el 68/UDP.

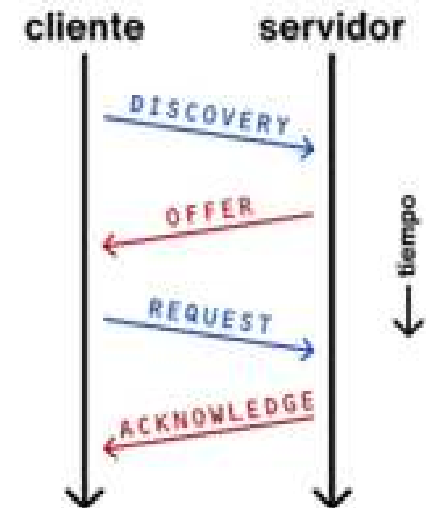




CAPA DE APLICACIÓN – DHCP

- Los pasos de un ciclo DHCP es:

1. El cliente emite un mensaje **DHCP DISCOVER** para difusión para poder descubrir si existe algún servidor DHCP en la red.
2. Los servidores que existen en la red envían un mensaje **DHCP OFFER** donde ofrecen la configuración IP al cliente.
3. El cliente manda por difusión la oferta aceptada un mensaje **DHCP REQUEST** que incluye la identificación del servidor que ha aceptado, declinando las demás.
4. El servidor elegido envía un mensaje **DHCP ACKNOWLEDGE** al cliente con la información completa. Cuando el cliente la recibe, comprueba que no está repetida y termina. Si estuviera repetida, enviaría un mensaje DHCP DECLINE y volveríamos a empezar todo el proceso.





CAPA DE APLICACIÓN – DHCP

- **Ámbito:** es el grupo de equipos o clientes de una red o subred que utilizan el servicio DHCP.
- **Rango Servidor DHCP:** grupo de direcciones (desde-hasta) que se pueden asignar a los clientes.
- **Concesión:** período de tiempo que un equipo tiene la IP asignada.
- **Reserva de direcciones:** Consiste en reservar algunas direcciones IP para su utilización en ciertos dispositivos.





CAPA DE APLICACIÓN – DNS

- El sistema de nombres de dominio (**Domain Name System** o **DNS**, por sus siglas en inglés) es un sistema de nomenclatura jerárquico descentralizado para dispositivos conectados a redes IP como Internet o una red privada.
- Su función más importante es "**traducir**" nombres inteligibles para las personas en identificadores binarios (**Direcciones IP**) asociados con los equipos conectados a la red, esto con el propósito de poder localizar y direccionar estos equipos mundialmente.





CAPA DE APLICACIÓN – DNS

- Cada equipo y servidor conectado a Internet, dispone de una dirección IP.
- Necesitamos una forma de que los humanos hagamos referencia a estos equipos y no tener que recordar los números de una dirección IP. Por ello asignamos un nombre DNS a cada equipo.
- Si cambia la dirección IP (Ej.: por asignación dinámica con DHCP), el nombre DNS no cambia y es más fácil que lo recordemos y podamos acceder al equipo.
- Internamente, la comunicación se realiza mediante IP's por lo que necesitamos un sistema que convierta de nombre a IP y viceversa.
- Por eso existe el DNS.





CAPA DE APLICACIÓN – DNS

- El servidor DNS utiliza una base de datos distribuida y jerárquica que almacena información asociada a **nombres de dominio** en redes como Internet.
- Un **dominio de internet** es un nombre único que identifica a una subárea de internet.





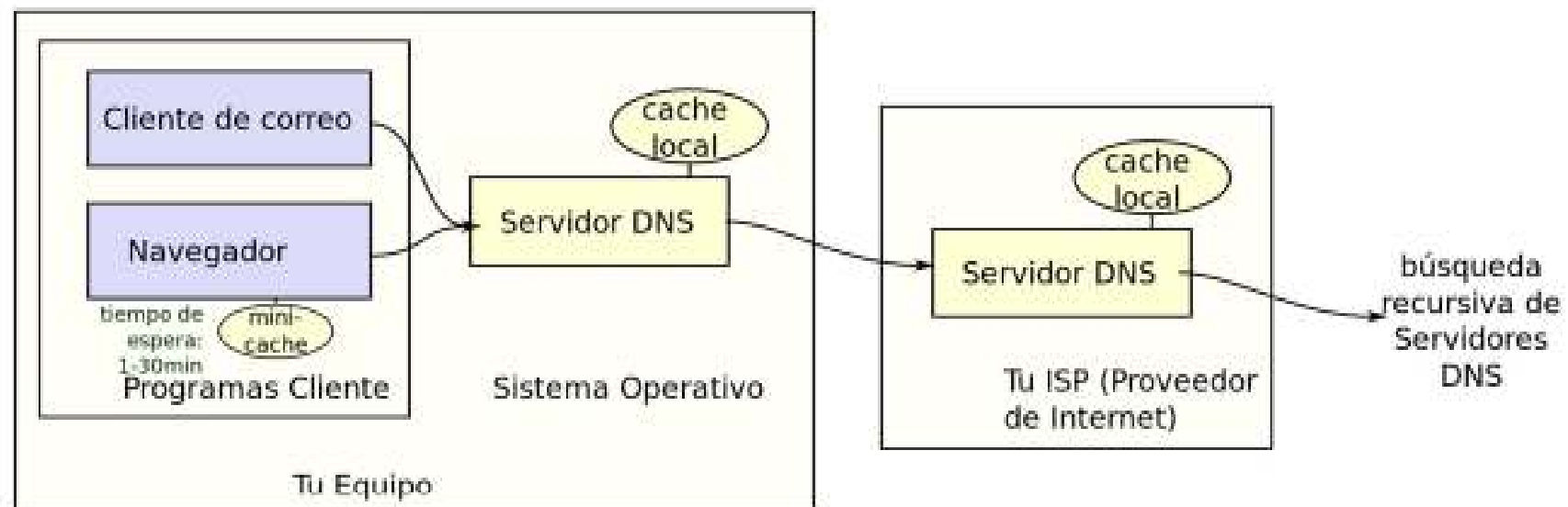
CAPA DE APLICACIÓN – DNS

- Para la operación práctica del sistema DNS se utilizan tres componentes principales:
 - **Los Clientes:** Un programa cliente DNS que se ejecuta en la computadora del usuario y que genera peticiones DNS de resolución de nombres a un servidor DNS
 - Por ejemplo: ¿Qué dirección IP corresponde a www.google.es?
 - **Los Servidores DNS:** Que contestan las peticiones de los clientes. Los servidores recursivos tienen la capacidad de reenviar la petición a otro servidor si no disponen de la dirección solicitada.
 - **Las Zonas de autoridad:** Es una parte del espacio de nombre de dominios sobre la que es responsable un servidor DNS, que puede tener autoridad sobre varias zonas.
 - Por ejemplo: subdominio.Wikipedia.ORG, subdominio.COM, etc.





CAPA DE APLICACIÓN – DNS





CAPA DE APLICACIÓN – DNS

- Un nombre de dominio usualmente consiste en dos o más partes (técnicamente «etiquetas»), separadas por puntos cuando se las escribe en forma de texto.

www.ejemplo.com o es.wikipedia.org

- A la etiqueta ubicada más a la derecha se le llama dominio de nivel superior (en inglés top level domain).
 - Como **com** en www.ejemplo.com u **org** en es.wikipedia.org
- Cada etiqueta a la izquierda especifica una subdivisión o **subdominio**. Nótese que "subdominio" expresa dependencia relativa, no dependencia absoluta. En teoría, esta subdivisión puede tener hasta 127 niveles, y cada etiqueta puede contener hasta 63 caracteres, pero restringidos a que la longitud total del nombre del dominio no exceda los 255 caracteres, aunque en la práctica los dominios son casi siempre mucho más cortos.
- Finalmente, la parte más a la izquierda del dominio suele expresar el nombre de la máquina (en inglés **hostname**). El resto del nombre de dominio simplemente especifica la manera de crear una ruta lógica a la información requerida.
 - En el dominio es.wikipedia.org tendría el nombre de la máquina "es".





CAPA DE APLICACIÓN – DNS



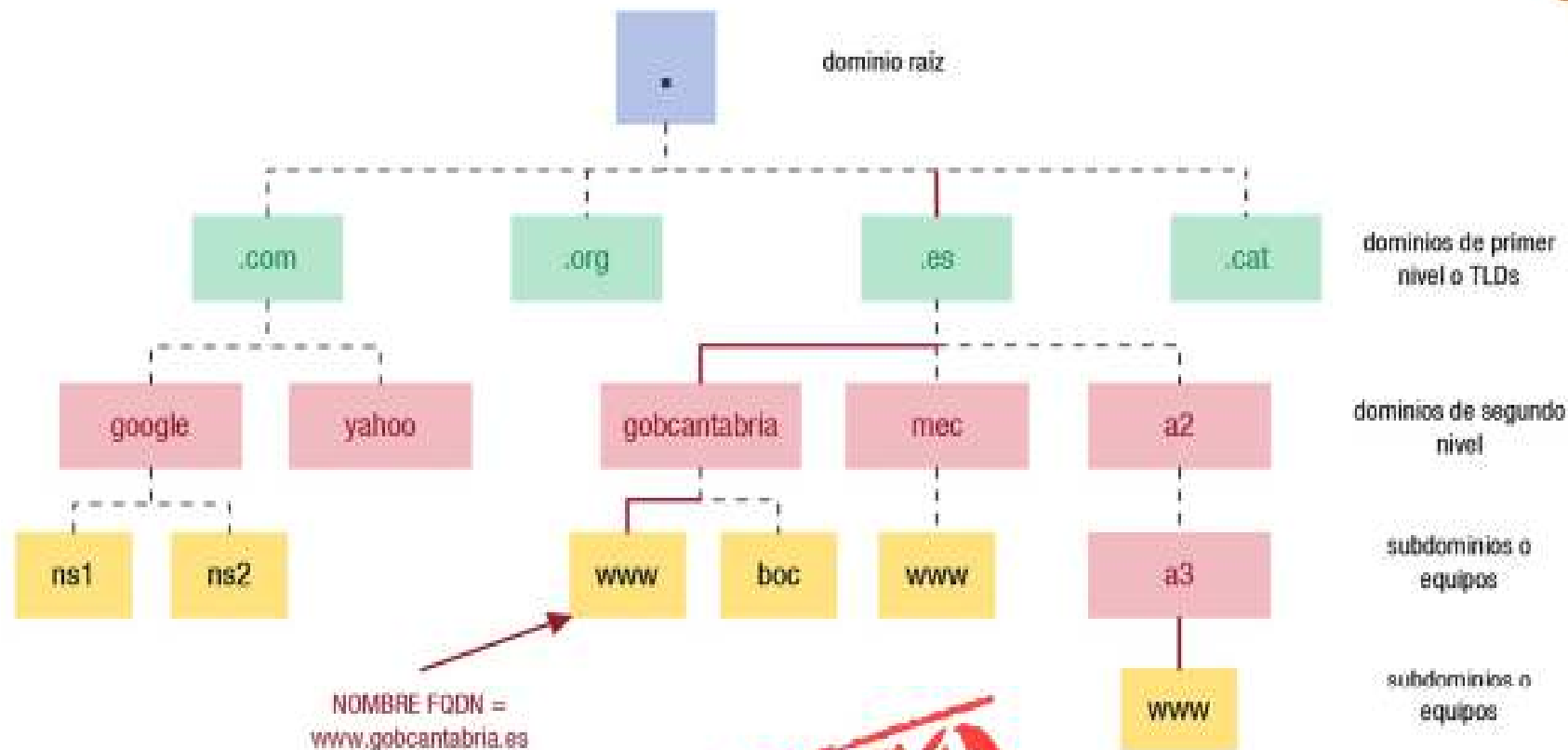
Subdominios en caso de haberlos

**DIRECTO
EXAMEN**





CAPA DE APLICACIÓN – DNS



DIRECTO EXAMEN





CAPA DE RED– IPv6

- El **IPv6** es una actualización al protocolo **IPv4**, diseñado para resolver el problema de **agotamiento de direcciones**
- IPv6 admite:
 - 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456
 - 2^{128} o 340 sextillones de direcciones.





CAPA DE RED– IPv6

o Ventajas:

- **Gran número de direcciones IP disponibles.** Objetivo de lograr que cada persona pueda asignarle una IP única a cada uno de sus dispositivos.
- **Niveles de seguridad:** incluye procesos de Cifrado de información y la verificación de autenticidad del origen de la misma.
- Permite utilizar **Jumbogramas** (Paquetes de datos de mayor tamaño, hasta de 64 bits).
- **Plug and play,** permite que al conectar un dispositivo a una red con IPV6 se le asigne una o más direcciones.
- IPV6 fue pensado y desarrollado para ser **escalable** permitiendo introducir mejoras a futuro.
- No será necesario utilizar NAT Traducción de direcciones de red.





CAPA DE RED– IPv6

- Desventajas:
 - La necesidad de extender un soporte permanente requiere una dirección IPv4 o algún tipo de NAT **Traducción de direcciones** de red en los routers pasarela.
 - Las direcciones IPv6 son **más difíciles de memorizar**.





CAPA DE RED– IPv6

Propiedades: Protocolo de Internet versión 6 (TCP/IPv6) ✕

General

Puede hacer que la configuración IPv6 se asigne automáticamente si la red es compatible con esta funcionalidad. De lo contrario, deberá consultar con el administrador de red cuál es la configuración IPv6 apropiada.

☒ Obtener una dirección IPv6 automáticamente

☐ Usar la siguiente dirección IPv6:

Dirección IPv6:

Longitud del prefijo de subred:

Puerta de enlace predeterminada:

☒ Obtener la dirección del servidor DNS automáticamente

☐ Usar las siguientes direcciones de servidor DNS:

Servidor DNS preferido:

Servidor DNS alternativo:

☐ Validar configuración al salir

Opciones avanzadas...

Aceptar Cancelar





CAPA DE RED– IPv6

- El cambio más grande de IPv4 a IPv6 es la longitud de las direcciones de red. Las direcciones IPv6, son de 128 bits; esto corresponde a 32 dígitos hexadecimales.

2001:0db8:85a3:08d3:1319:8a2e:0370:7334

- Se puede comprimir un grupo de cuatro dígitos si este es nulo (es decir, toma el valor "0000"). Por ejemplo,

2001:0db8:85a3:0000:1319:8a2e:0370:7344

2001:0db8:85a3::1319:8a2e:0370:7344





CAPA DE RED– IPv6

- Siguiendo esta regla, si más de dos grupos consecutivos son nulos, también pueden comprimirse como "::". Si la dirección tiene más de una serie de grupos nulos consecutivos la compresión solamente se permite en uno de ellos.
- Así, las siguientes son representaciones posibles de una misma dirección:

2001:0DB8:0000:0000:0000:0000:1428:57ab

2001:0DB8:0000:0000:0000::1428:57ab

2001:0DB8:0:0:0:0:1428:57ab

2001:0DB8:0::0:1428:57ab

2001:0DB8::1428:57ab





CAPA DE RED– IPv6

- Cuando lo que se desea es identificar un rango de direcciones o **dirección de red**, se añade el número de bits que representa el host tras el carácter de barra "/".
- Por ejemplo:
 - 2001:db8:1234::/48
2001:0db8:1234:0000:0000:0000:0000:0000/48
---- Red ----- Host -----





CAPA DE RED– IPv6

**DIRECTO
EXAMEN**

- Direcciones especiales:

- **::/128**

La dirección con todo ceros se utiliza para indicar la ausencia de dirección, y no se asigna ningún nodo.

- **::1/128**

La dirección de loopback es una dirección que puede usar un nodo para enviarse paquetes a sí mismo (corresponde con 127.0.0.1 de IPv4). No puede asignarse a ninguna interfaz física.

- **ff00::/8**

El prefijo de multicast. Se usa para las direcciones multicast.

