

**Previo 6**  
**Encaminamiento y análisis de paquetes**  
**Cuestionario Previo**

**1. Describa las funciones de la capa 3 (capa de red) del Modelo OSI**

- Provee servicios para intercambiar secciones de datos individuales a través de la red entre dispositivos finales identificados.
- Se encarga de determinar el mejor camino que debe seguir un paquete desde su origen hasta su destino.
- Lleva el paquete por dicho camino resolviendo los posibles problemas de congestionamiento. Estos caminos pueden estar basados en tablas estáticas (enrutamiento estático) o en rutas adaptables (enrutamiento dinámico).

**2. ¿Cuáles son los principales campos que forman la trama Ethernet?**

Una trama es la unidad de datos de estructura específica que puede ser transportada a través de los medios de transmisión. Es el resultado de la encapsulación de la PDU de la capa de red. Su estructura general es:

- Encabezado: Contiene información de control
- Datos: Paquete de la capa de red
- Tráiler: Contiene información de control

**3. ¿Cuáles son los principales campos que forman un paquete IP?**

-**Versión** es la versión del protocolo IP. La versión actual es la 4. La 5 es experimental y la 6 es IPng.

-**Hdr Len** es la longitud de la cabecera IP contada en cantidades de 32 bits. Esto no incluye el campo de datos.

-**Type Of Service** es el tipo de servicio es una indicación de la calidad del servicio solicitado para este datagrama IP. Una descripción detallada de este campo se puede encontrar en el RFC 1349.

-**Total Length** es la longitud total del datagrama, cabecera y datos, especificada en bytes.

-**Identification** es un número único que asigna el emisor para ayudar a reensamblar un datagrama fragmentado. Los fragmentos de un datagrama tendrán el mismo número de identificación.

-**Flags** son flags para el control de fragmentación.

-**Fragment Offset (FO)** se usa en datagramas fragmentados para ayudar al reensamblado de todo el datagrama. El valor es el número de partes de 64 bits (no se cuentan los bytes de la cabecera) contenidas en fragmentos anteriores. En el primer (o único) fragmento el valor es siempre cero.

-**Time To Live** especifica el tiempo (en segundos) que se le permite viajar a este datagrama. Cada "router" por el que pase este datagrama ha de sustraer de este campo el tiempo tardado en procesarlo. En la realidad un "router" es capaz de procesar un datagrama en menos de 1 segundo; por ello restará uno de este campo y el TTL se convierte más en una cuenta de saltos que en una métrica del tiempo. Cuando el valor alcanza cero, se asume que este datagrama ha estado viajando en un bucle y se desecha. El valor inicial lo debería fijar el protocolo de alto nivel que crea el datagrama.

-**Protocol** indica el número oficial del protocolo de alto nivel al que IP debería entregar los datos del datagrama.

-**Header Checksum** es el *checksum* de la cabecera. Se calcula como el complemento a uno de la suma de los complementos a uno de todas las palabras de 16 bits de la cabecera. Si el *checksum* de la cabecera no se corresponde con los contenidos, el datagrama se desecha, ya que al menos un bit de la cabecera está corrupto, y el datagrama podría haber llegado a un destino equivocado.

-**Source IP Address** es la dirección IP de 32 bits del *host* emisor.

-**Destination IP Address** es la dirección IP de 32 bits del *host* receptor.

-**Options** es un campo de longitud variable. Las opciones se incluyen en principio para pruebas de red o depuración, por tanto no se requiere que toda implementación de IP sea capaz de generar opciones en los datagramas que crea, pero sí que sea capaz de procesar datagramas que contenga opciones.

El campo **Options** tiene longitud variable en función de la opción seleccionada. Algunas opciones tienen una longitud de un solo byte y otras tienen longitudes variables.

**4. Defina el concepto de encaminamiento**

El encaminamiento se realiza de la siguiente forma:

- Si el dispositivo no tiene información de cuál es el puerto de salida adecuado, inunda con peticiones a los dispositivos conectados para conocerlos.

- Si el dispositivo conoce a qué puerto está conectado el destino de la trama, entonces la trama sólo se transmitirá por ese puerto.

##### 5. Investigue el objetivo y funcionamiento del protocolo ARP

Es un [protocolo de comunicaciones](#) de la capa de enlace, responsable de encontrar la dirección de hardware ([Ethernet MAC](#)) que corresponde a una determinada [dirección IP](#).

###### Funcionamiento I

Si A quiere enviar una trama a la [dirección IP](#) de B (misma red), mirará su tabla ARP para poner en la trama la dirección destino física correspondiente a la IP de B. De esta forma, cuando les llegue a todos la trama, no tendrán que deshacerla para comprobar si el mensaje es para ellos, sino que se hace con la dirección física.

###### Funcionamiento II

Si A quiere enviar un mensaje a C (un nodo que no esté en la misma red), el mensaje deberá salir de la red. Así, A envía la trama a la dirección física de salida del router. Esta dirección física la obtendrá a partir de la [IP](#) del router, utilizando la tabla ARP. Si esta entrada no está en la tabla, mandará un mensaje ARP a esa [IP](#) (llegará a todos), para que le conteste indicando su dirección física.

Una vez en el router, este consultará su tabla de encaminamiento, obteniendo el próximo nodo (salto) para llegar al destino, y saca el mensaje por la interfaz correspondiente. Esto se repite por todos los nodos, hasta llegar al último router, que es el que comparte el medio con el host destino. Aquí el proceso cambia: la interfaz del router tendrá que averiguar la dirección física de la [IP](#) destino que le ha llegado. Lo hace mirando su tabla ARP, y en caso de no existir la entrada correspondiente a la [IP](#), mandará un mensaje ARP a esa [IP](#) (llegará a todos), para que le conteste indicando su dirección física.

##### 6. Descargue el software NeoTrace (o equivalente) y visualice en el mapa el camino que siguen los paquetes hacia un servidor localizado en:

- Hawaii
- Londres
- India

Realice impresiones de pantalla e inclúyalas en la entrega de este previo.

No pudimos instalar el programa pero buscamos ejemplos de como funciona y aquí una muestra:



