

## TCP/IP y Redes de Área Local

### 5.1. Modelo de referencia TCP/IP

Durante muchos años el ámbito de la técnica estuvo dominado por discusiones relacionadas con OSI y el desarrollo de sus protocolos y servicios de cada capa. Se llegó a creer que OSI dominaría sobre todas las arquitecturas comerciales. Pero esto no fue así, en los '90, TCP/IP consiguió posicionarse como la arquitectura comercial dominante y como un conjunto de protocolos que constituyen el núcleo de desarrollo de nuevos protocolos.

Entre las razones del éxito de TCP/IP sobre OSI podemos incluir las siguientes:

1. Los protocolos TCP/IP se especificaron y se utilizaron ampliamente antes de la normalización ISO como protocolos alternativos. Una vez que las organizaciones realizaron su elección en base a TCP/IP, el coste y los riesgos de la migración de una base instalada inhibió la aceptación de OSI. [12]
2. Los protocolos fueron inicialmente desarrollados como un esfuerzo de investigación militar del Departamento de Defensa de EE.UU. (DoD) y siendo este el mayor consumidor de software mundial animó a los vendedores a desarrollar productos basados en TCP/IP
3. Internet esta construida sobre el conjunto de protocolos TCP/IP. El crecimiento dramático de Internet y especialmente del World Wide Web han cimentado la victoria de TCP/IP sobre OSI.

En términos generales, el software TCP/IP está organizado en cuatro capas conceptuales que se construyen sobre una quinta capa de hardware [2]:

#### 5.1.1. Capa de interfaz de red (de acceso a red)

El software TCP/IP de nivel inferior consta de una capa de interfaz de red responsable de aceptar datagramas IP<sup>4</sup> y transmitirlos hacia una red específica, una interfaz de red puede consistir en un dispositivo controlador (por ejemplo, cuando una red es de área local y las máquinas están conectadas directamente) o un complejo subsistema que utiliza un protocolo de enlace de datos propio. [2]. Puede notarse que no existe una especificación clara de cómo es la capa inferior, esto se debe a que cuando se comenzó a especificar TCP/IP se requería una arquitectura de red muy flexible, capaz de sustentar aplicaciones con necesidades muy divergentes. [12] (Puede considerarse que se corresponde con la capa de enlace de datos y física de OSI)

#### 5.1.2. Capa de interred (o de red)

Esta capa maneja la comunicación de una máquina a otra. Acepta una solicitud de enviar un paquete desde la capa de transporte, junto con una identificación de la máquina, hacia la que debe enviar el paquete. Encapsula el paquete en un datagrama IP, llena el encabezado del datagrama, utiliza un algoritmo de encaminamiento para determinar si puede entregar el datagrama

<sup>4</sup> Datagrama: unidad de datos del protocolo de nivel de interred (capa de 3), también denominada paquete dependiendo del contexto

directamente o si debe enviarlo a un enrutador y pasar el datagrama a la interfaz de red para su posterior transmisión. La capa interred, también maneja la entrada de datagramas, verifica su validez y utiliza un algoritmo de encaminamiento para decidir si el algoritmo debe procesarse de manera local o debe retransmitirse. [2]. El protocolo IP se encuentra en esta capa.

### 5.1.3. Capa de transporte

La principal tarea de la capa de transporte es la de proporcionar la comunicación entre un programa de aplicación y otro. Este tipo de comunicación se conoce frecuentemente como comunicación punto a punto. La capa de transporte regula el flujo de información. Puede también proporcionar un transporte confiable, asegurando que los datos lleguen sin errores y en secuencia. Para hacer estas actividades en la parte de recepción existe la posibilidad de enviar acuses de recibo y en la de envío, la posibilidad de retransmisión. [2, 12]

La capa de transporte tiene además la capacidad de dividir el flujo de datos en fragmentos mas pequeños y pasa cada uno de estos, con la dirección de destino a la capa siguiente.

Se debe notar que si bien la capa de aplicación esta representada por un solo bloque, una computadora puede contener varios programas de aplicación accediendo la red al mismo tiempo. La capa de transporte debe aceptar los datos desde varios programas de usuario y enviarlos a la capa del siguiente nivel. Para hacer esto se añade información adicional a cada paquete, incluyendo códigos que identifican el programa de aplicación que envía y el que lo debe recibir, así como suma de verificación. En el destino, se revisa la validez del paquete mediante la suma de verificación y el código de destino para saber el programa de aplicación al cual se debe entregar. [2]. TCP y UDP se encuentran en esta capa.

### 5.1.4. Capa de aplicación

El modelo TCP/IP no tiene capas de presentación ni de sesión. No se pensó que fueran necesarias así que no se incluyeron. La experiencia con el modelo OSI ha comprobado que esta visión fue correcta: se utilizan muy poco en la mayor parte de las comunicaciones. [13]

En el nivel más alto, los usuarios llaman a una aplicación que accede a servicios disponibles a través de la red. Una aplicación interactúa con uno de los protocolos de nivel de transporte para enviar o recibir datos. Cada programa de aplicación selecciona el tipo de transporte necesario, el cual puede ser una secuencia de mensajes individuales o un flujo continuo de octetos (*bytes*). El programa de aplicación pasa los datos en la forma requerida hacia el nivel de transporte para su entrega. [2]

En esta capa se encuentran presentes TELNET (protocolo de terminal virtual), FTP (protocolo de transferencia de archivos), SMTP (protocolo de correo electrónico), HTTP (protocolo utilizados para recuperar páginas del WWW), etc.

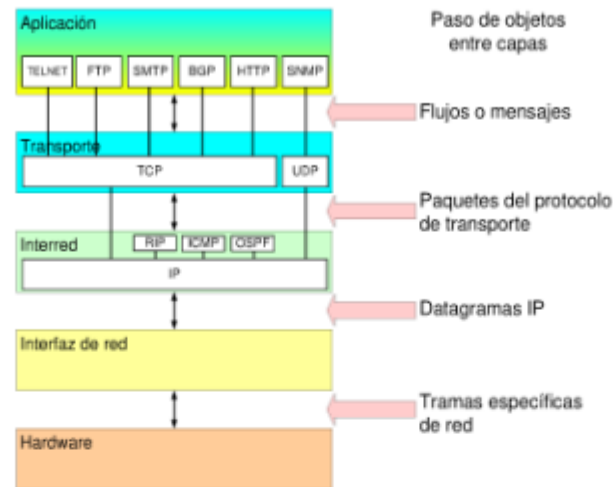


Figura N°V.1 - Protocolos en el modelo TCP/IP

## 5.2. Redes de área local (LAN)

Como ya se introdujo anteriormente en otras unidades, una LAN (*Local Area Network*) es una red de datos de alta velocidad, tolerante a fallas que cubre un área geográficamente pequeña. Por lo general conecta estaciones de trabajo, computadoras personales, impresoras y otros dispositivos. Las LANs tienen muchas ventajas para los usuarios de computadoras, entre otras el acceso compartido a dispositivos y aplicaciones, el intercambio de archivos entre los usuarios conectados y la comunicaciones entre usuarios vía correo electrónico y otras aplicaciones.

### 5.2.1. Arquitectura de una LAN

La arquitectura de una LAN se describe mejor en términos de una jerarquía de protocolos que organizan las funciones básicas de la misma. Tal descripción puede verse a continuación:

#### 5.2.1.1. Arquitectura del protocolo

Los protocolos definidos específicamente para transmisión de redes LAN y MAN tratan cuestiones relacionadas con la transmisión de bloques de datos a través de la red. Según OSI, los protocolos de capas superiores (capa 3 y superiores) son independientes de la arquitectura de red y son aplicables a redes LAN, MAN y WAN. Así pues, el estudio de protocolos LAN esta relacionado con las capas inferiores del modelo OSI.

En la figura N°V.2 se muestra los protocolos LAN para la arquitectura OSI. Dado que tal arquitectura se encuentra especificada en la serie de normas 802.x de IEEE (*Institute for Electrical and Electronic Engineers*) suele conocerse como modelo de referencia IEEE 802. Tales especificaciones han sido adoptadas por todas las organizaciones que trabajan en la especificación de normalizaciones para LAN.

La capa inferior del modelo de referencia 802 es la capa física del modelo OSI, e incluye funciones tales como:

- Codificación/decodificación de señales.
- Generación /eliminación de preámbulo para sincronización.
- Transmisión/recepción de bits.



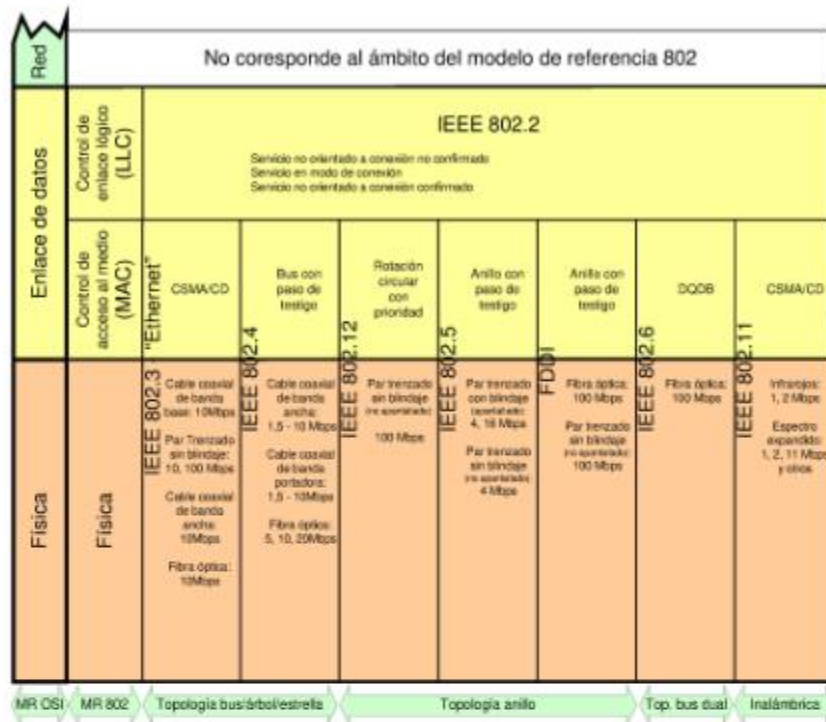


Figura NPV.2 - Cuadro comparativo de normas LAN destacadas.

Además, la capa física del modelo 802 incluye una especificación del medio de transmisión y de la topología. Generalmente, esto se considera debajo de la capa inferior del modelo OSI. Sin embargo dado que la elección del medio de transmisión y de la topología es crítico en el diseño de redes LAN, se incluye una especificación del medio. [12]

Por encima de la capa física se encuentran especificaciones asociadas a los servicios ofrecidos a los usuarios LAN. Entre ellas cabe citar:

- En transmisión, ensamblado de datos en tramas con campos de dirección física y detección de errores.
- En recepción, desensamblado de tramas, reconocimiento de direcciones y detección de errores.
- Control de acceso al medio de transmisión LAN.
- Interfaz con las capas superiores y control de errores y de flujo.

Estas funciones se asocian generalmente a la capa 2 de OSI. El conjunto de funciones de este último punto se agrupan en la capa de control de acceso lógico (*LLC, Logical Link Control*), mientras que las funciones especificadas en los otros tres puntos se tratan en una capa separada denominada control de acceso al medio (*MAC, Medium Access Control*). [12] Esta separación se debe principalmente a las siguientes razones:

- La lógica necesaria para la gestión de acceso al medio compartido no se encuentra en la capa 2 de enlace de datos tradicional.
- El mismo LLC puede ofrecer varias opciones MAC distintas.