

Redes de Computadores

UA, 2016-2017

JoseanKCO

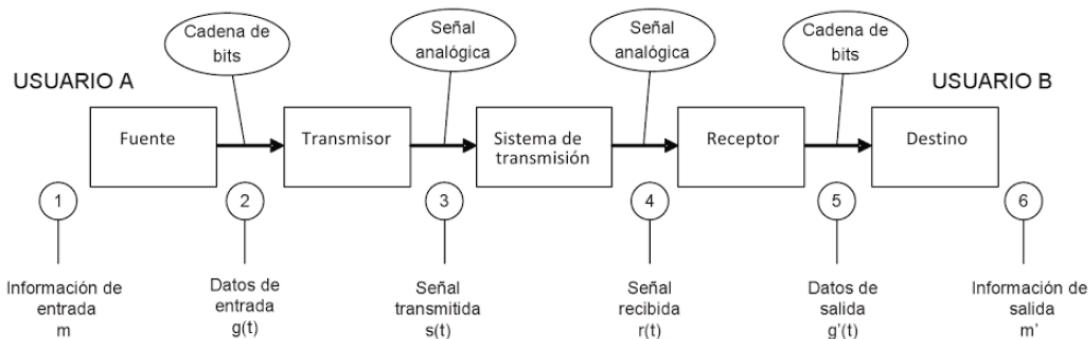
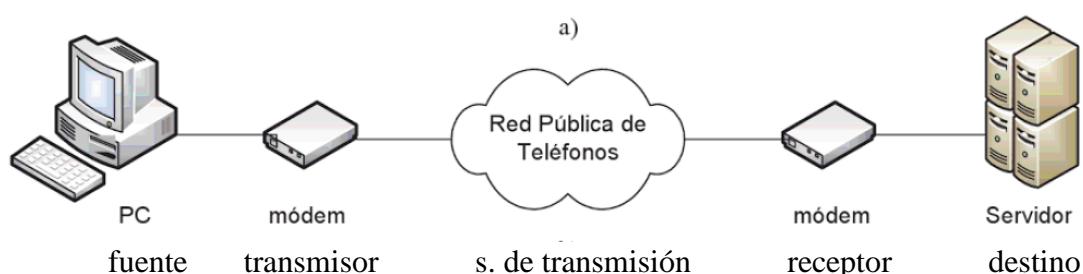
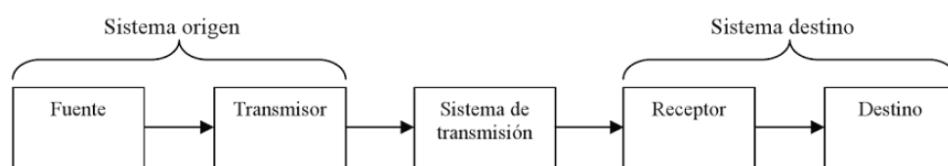
TEMA 1

Definición y conceptos.

Una comunicación, sea del tipo que sea, se puede entender como un intercambio de información entre entidades. Para que se produzca este intercambio de información entre entidades es necesario un proceso que involucra la interconexión de dispositivos, es decir, la conexión de computadores personales... teléfonos, cableados y medios o dispositivos especiales de interconexión de redes. Por lo tanto, una red de comunicaciones no es más que un conjunto de dispositivos autónomos con capacidad de interconexión. El proceso de intercambio de datos o información se denomina transmisión de datos (emisor, mensaje, receptor, medio y protocolo {conjunto de reglas que gobiernan la transmisión de datos}).

Modelo de comunicaciones.

El modelo simplificado consta de un sistema origen que funciona como emisor (fuente y transmisor) y de un sistema destino que hace las funciones de receptor (receptor y destino). La fuente genera un conjunto de datos a transmitir y el transmisor transforma y codifica los datos para adecuarlos al sistema de transmisión empleado. El sistema destino está constituido por un elemento receptor capaz de volver a transformar la señal adecuándola de nuevo a un formato inteligible por el dispositivo destino.



Tareas de un sistema de comunicaciones.

El primer aspecto a considerar es la necesidad de implementar una *interfaz para transmitir* la información a través del medio, imprescindible para transformar la información en bits. Posteriormente, un segundo aspecto es la implementación necesaria para la *generación de señales* adecuadas en intensidad y forma para que se puedan propagar por el medio físico escogido en la red de comunicaciones y puedan ser interpretadas por emisor y receptor adecuadamente. Por lo tanto, debe considerarse la implementación de *mecanismos de sincronismo* que determinen cuando emisor y receptor están preparados para enviar o recibir datos. Además de estas tareas, el sistema de comunicaciones requiere de un conjunto de funcionalidades destinadas a la *gestión del intercambio* de datos para determinar los turnos para transmitir o la cantidad de datos a transmitir. Por otro lado, es posible que la señal recibida no sea exactamente igual a la señal transmitida por ejemplo porque se hayan producido perturbaciones que hayan provocado errores en la transmisión. En tal caso, otro aspecto a considerar es la implementación de funcionalidades que permitan la *detección y corrección de errores*. Conviene destacar que es común en muchas ocasiones conectar dispositivos en una red de comunicaciones de distintas velocidades y que algunos dispositivos emisores son capaces de enviar datos a mayor velocidad que los receptores procesarlos. En estos casos, se producen problemas de congestión y saturación, por lo tanto otro aspecto a tener en cuenta es la implementación de funciones que permitan *controlar el flujo de intercambio de datos*. Además, para que haya comunicación entre dos computadores personales es imprescindible desarrollar *mecanismos de direccionamiento y encaminamiento* para asegurar que el mensaje que se quiere enviar desde un emisor es recibido en el receptor adecuado y se ha hecho llegar por el mejor camino posible.

Tipos de redes y topologías.

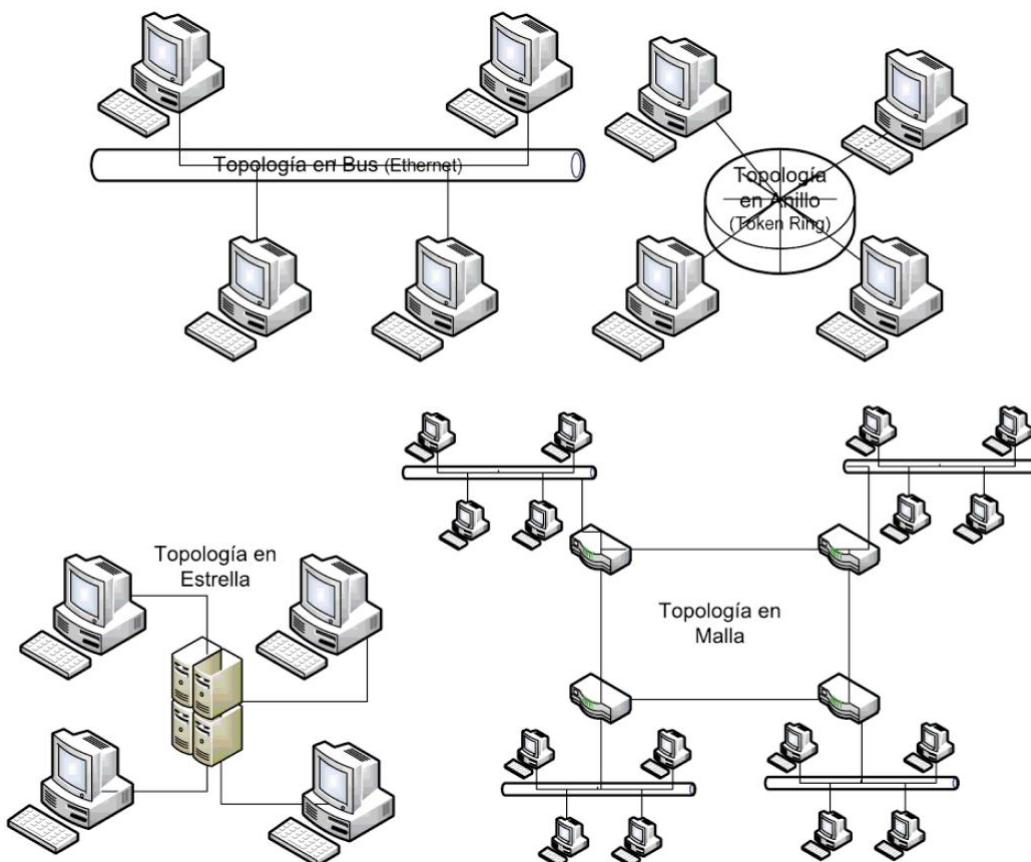
Anteriormente, se ha definido una red como un conjunto de dos o más dispositivos autónomos con la capacidad de interconectarse mediante un enlace de un medio físico. Un enlace es el medio de comunicación físico que transfiere los datos entre dispositivos. Si se entiende el enlace desde un punto de vista gráfico como una línea que une dos puntos, donde cada punto representa un dispositivo, se pueden clasificar las redes en varios tipos en función del tipo de conexión al enlace:

- ***Redes de difusión o multipunto.*** Cuando más de dos dispositivos comparten el mismo enlace. En este tipo de redes, es posible enviar un mismo mensaje desde un dispositivo al resto (broadcast) o a un conjunto de máquinas (multicast).
- ***Redes punto a punto.*** Cuando dos dispositivos tienen un enlace directo entre ellos. La conexión de más dispositivos implica el uso de múltiples enlaces punto a punto entre pares de dispositivos. En este caso un mensaje puede tener que visitar multitud de máquinas para llegar a su destino. Se hace necesario un mecanismo de encaminamiento. La existencia de diferentes caminos para la transmisión de datos hace que un fallo en la transmisión de dos máquinas no implique la incomunicación.

Clasificación según su topología física.

La topología física define la representación geométrica de todos los enlaces de una red y los dispositivos físicos que se enlazan entre sí.

- Bus: configuración donde un único enlace conecta todos los dispositivos de la red constituyendo una red en forma de tronco.
- Anillo: topología de red donde cada dispositivo tiene una línea de conexión con todos los dispositivos de la red constituyendo una red en forma de anillo.
- Estrella: cada dispositivo solo tiene un enlace dedicado con un controlador central habitualmente llamado concentrador.
- Malla: configuración en la que cada dispositivo tiene un enlace punto a punto dedicado con cualquier otro dispositivo. El enlace solo conduce el flujo de datos entre los dispositivos que interconecta. Los dispositivos que forman la red pueden ser nodos de reenvío y enrutamiento (router) o equipos finales (PC). Proporciona una mayor tolerancia a fallos y fiabilidad. Además, tiene la ventaja de la privacidad y seguridad ya que únicamente pueden acceder a un mensaje, que es transportado por un enlace determinado, los dispositivos conectados a él. También sufre de ciertas desventajas relacionadas principalmente con la cantidad de cable y el número de dispositivos de interconexión.

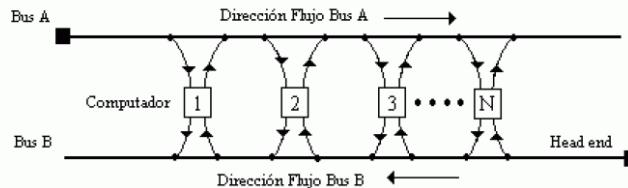


Clasificación según escala geográfica.

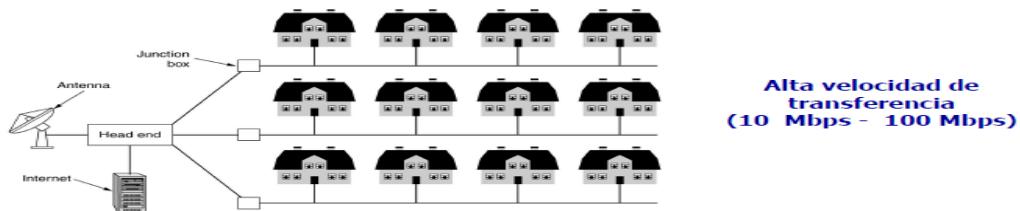
Las redes de área local (LAN) son redes privadas que se encuentran en un solo edificio o campus y se extienden hasta distancias de unos pocos kilómetros. Están diseñadas para su empleo en la interconexión de ordenadores personales y compartir recursos. Las topologías más frecuentes son bus común (red Ethernet) y anillo (red Token Ring).

- LAN <=> tecnología de difusión
 - Baja tasa de error en el medio físico
 - Alta velocidad de transferencia (10 Mbps - 10 Gbps)
 - Bajo coste de cableado
 - Colisiones en el medio físico

Las redes de área metropolitana (MAN) son una versión ampliada de las LAN. Pueden abarcar un conjunto de edificios e incluso una ciudad y pueden ser tanto de ámbito público como privado. Están muy relacionadas con la transmisión de datos, voz y vídeo. Existe un estándar para este tipo de redes denominado bus dual de cola distribuida ("DQDB" (distributed-queue dual-bus)) que consiste en un par de buses unidireccionales a los cuales están conectados todas las computadoras. Cada bus tiene una cabeza terminal que inicia la actividad de transmisión. El tráfico destinado a una computadora situada a la derecha del emisor usa el bus superior. El tráfico hacia la izquierda usa el de abajo.



- MAN <=> tecnología de difusión y punto a punto



Las redes de área extensa (WAN) son redes que se extienden a lo largo de un área geográfica extensa como puede ser un país. La arquitectura de este tipo de redes está basada en la interconexión de diferentes estaciones (hosts) remotos empleando un conjunto de nodos encaminadores (routers) interconectados entre sí empleando líneas punto a punto. Estos nodos encaminadores tienen como función encaminar la información de un host de origen a un host de destino.

- WAN <=> tecnología punto a punto

- Encaminamiento de la información
- Tasa de error en el medio físico mayor que en LAN
- Velocidad de transferencia elevada con reparto
57Kbps - 20Mbps para usuario genérico
- Coste de cableado elevado

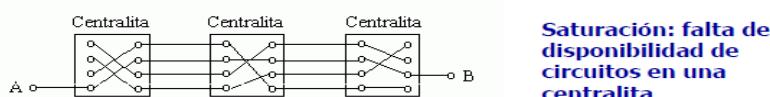
Si se tiene en cuenta el ámbito de los datos:

- Redes públicas de datos, aquellas cuyo moderador o gestor es un organismo o entidad pública, o aquellas cuya utilización está abierta a un público general.
- Redes privadas de datos, aquellas cuyo moderador o gestor es una entidad corporativa y la emplea para fines propios.

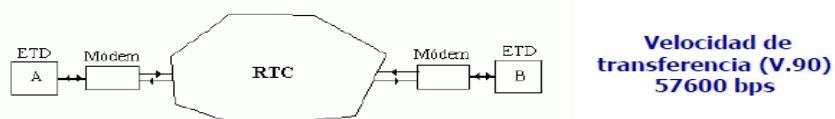
Clasificación según la forma de establecer la comunicación (WAN).

En las **redes de conmutación de circuitos**, la comunicación entre los equipos terminales de datos se establece empleando un camino fijo y dedicado a través de un canal físico de comunicación empleando conmutadores (switches). Es el caso de la red telefónica conmutada (RTC), en la cual se establecen caminos físicos mediante conmutadores en las centrales telefónicas.

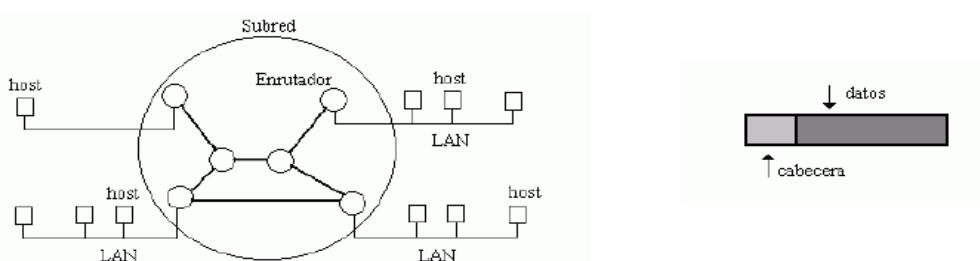
• **Establecimiento de caminos físicos fijos en la red para cada comunicación**



• **Transmisión de datos en la red telefónica conmutada (RTC)**



En las **redes de conmutación de paquetes** la información a transmitir se fragmenta en unidades de información más pequeñas denominadas paquetes o tramas, cada una con un mismo formato común. Cada uno de estos paquetes consta de una cabecera (donde se incorpora información acerca de dónde va dirigido el paquete y cómo ha de ser recompuesto el mensaje) y un campo de datos (donde se incorpora la información a transmitir en sí). Ejemplo: red X.25.



• **Router o encaminador:**

Dispositivo que determina el camino que los paquetes de información siguen en la red

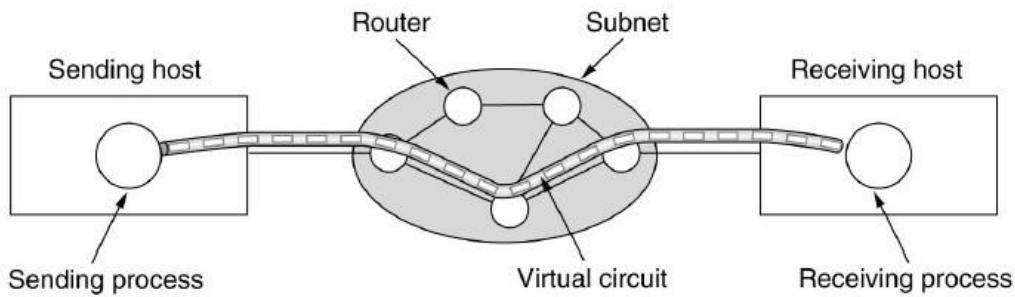
• **Subred:**

Conjunto de nodos encaminadores y líneas punto a punto que conforman la red

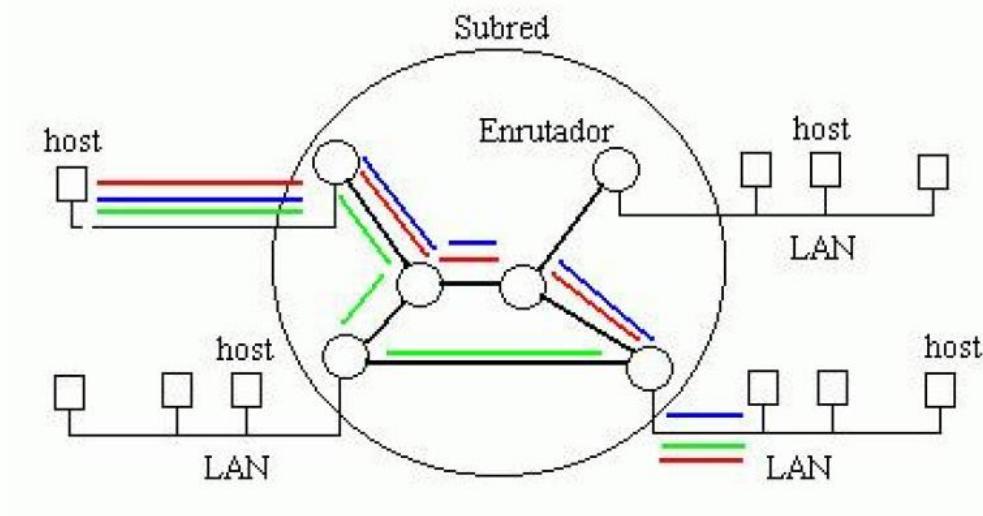
• **Congestión: falta de recursos computacionales para el encaminamiento de los paquetes de información, produciéndose ralentización en el envío de información**

A la hora de establecer comunicación entre emisor y receptor las redes de conmutación de paquetes pueden elegir entre dos estrategias, dando lugar a diferencias en el funcionamiento de la subred.

Circuitos virtuales. En la transmisión de paquetes de origen a destino se establece un camino virtual en la red, de forma que todos los paquetes siguen el mismo camino durante la comunicación. Una vez liberada la comunicación, si se produjera otra nueva, el camino virtual puede ser otro. Este esquema presenta más retardos que la conmutación de circuitos, pues un nodo de una red de conmutación de paquetes es un dispositivo de computación que precisa de recursos software y sufre congestión, mientras que un nodo en una red de conmutación de circuitos es un dispositivo de conmutación electrónico que tiene una capacidad física determinada y sufre saturación. Pueden ser permanentes o no.



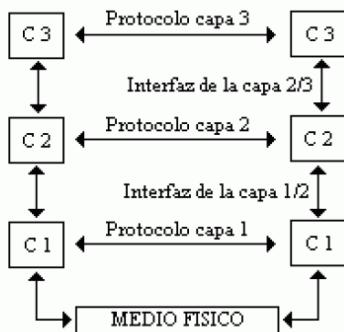
Datagramas. En este esquema los paquetes de información contienen información acerca de su destino pero no del camino a seguir a través de la subred. Es ésta la que se encarga de encaminar los paquetes por un camino u otro dependiendo de los recursos disponibles. Por ello, es posible que los paquetes lleguen a su destino desordenados o incluso que no lleguen, por lo que no es un método de transmisión de datos que se pueda emplear de forma fiable. Más bien, su uso está orientado a la señalización (información que circula en la red notificando eventos) y datos de control de la red. Sin embargo, si los DTE (equipos terminales de datos) disponen de funciones de recuperación de errores y reorganización de la información, pueden emplear este esquema para la transmisión fiable de datos, aunque con unas velocidades de transmisión inferiores a los circuitos virtuales. Este es el esquema empleado en la Internet mundial.



TEMA 2

Arquitectura de red.

El concepto de Arquitectura de una Red de comunicaciones hace referencia a un conjunto de protocolos perfectamente definidos e implementados que caracterizan cómo se realiza la transmisión de datos en una red de comunicaciones. La arquitectura de red se define en una serie de capas o niveles que interaccionan entre sí, de forma que se facilita el diseño de la red y la gestión de fallos en el funcionamiento. El objetivo de cada una de esas capas es proporcionar un conjunto de servicios a la capa superior. Cada nivel es un usuario de servicios ofrecidos por el nivel inferior y proveedor de servicios al nivel superior.



La capa n conversa con la capa n del otro extremo de la comunicación empleando unas normas definidas en los protocolos. A cada una de estas capas que dialogan a un mismo nivel dentro de la arquitectura se las denomina entidades pares (el protocolo que se emplea para la comunicación entre entidades pares para proporcionar servicios a la capa superior). Sin embargo, esta comunicación horizontal entre entidades pares es virtual. La comunicación real se produce enviando información de datos y control de las capas superiores a las menores (comunicación vertical) alcanzando el nivel físico, donde la información digital se transmite empleando señales que se propagan por un medio físico. En el host del otro extremo de la comunicación se realiza el proceso inverso. La interfaz entre capas es el elemento encargado de definir las operaciones y servicios, y de realizar la comunicación entre capas adyacentes dentro de un mismo host.

Modelo de referencia OSI/ISO.

Arquitectura de red estándar formada por siete capas con una función bien definida, con la intención de crear protocolos reconocidos internacionalmente.

Capa 1. Nivel físico.

Este nivel describe la forma en que se realiza la transmisión y recepción de secuencias de bits a través de un canal de comunicación (medio de transmisión). A este nivel se definirán:

- La especificación de las conexiones mecánicas y eléctricas.
- La especificación de velocidades de transmisión estándar.
- La especificación de la codificación de los bits en señales adecuadas al medio físico de transmisión.
- La especificación de la sincronización emisor-receptor a nivel de bits.
- La especificación de la modalidad de transmisión: simplex, dúplex, semidúplex.
- La especificación de control de errores a nivel físico.

Capa 2. Nivel de enlace.

El nivel de enlace tiene como función proporcionar al nivel de red (capa 3) una línea de comunicación libre de errores de transmisión. Para conseguir este objetivo, el nivel de enlace realiza una serie de funciones:

- Los datos a transmitir procedentes del nivel de red se dividen en fragmentos o tramas con información de control.
- La información se transmite secuencialmente y se numera para reagruparla.
- Se emplea el reconocimiento de la recepción de la información.
- Se realiza el reenvío de tramas perdidas.

Capa 3. Nivel de red.

El nivel de red tiene como función controlar la operatividad de la subred (conjunto de nodos o hosts que conectados entre sí conforman la topología de la red) gestionando el flujo de paquetes que se encaminan de origen a destino. Este nivel es el encargado también de resolver los problemas de interconexión de redes heterogéneas. Genéricamente, los métodos de control del flujo se clasifican en tres tipos:

- Control de flujo estático. En cada nodo de la subred se especifica una tabla con caminos fijos dependiendo de la dirección de destino.
- Control de flujo dinámico. En cada nodo de la red los paquetes de información se encaminan hacia el nodo menos congestionado.
- Control de flujo mixto. Al iniciarse una comunicación se averigua el camino óptimo al destino y se mantiene fijo hasta el fin de la misma.

Capa 4. Nivel de transporte.

El nivel de transporte tiene como objetivo proporcionar una comunicación libre de errores entre dos máquinas remotas, independientemente de la estructura de subred que exista. El nivel de transporte inicia una conexión con el nivel de red cuando el nivel de sesión inicia una comunicación y libera la conexión con el nivel de red cuando el nivel de sesión finaliza la comunicación. Es competencia también del nivel de transporte gestionar varias conexiones simultáneas con el host remoto, pudiendo así emplear caminos distintos en la subred y agilizar las comunicaciones.

Capa 5. Nivel de sesión.

El nivel de sesión permite el establecimiento de sesiones de comunicación de usuarios entre máquinas remotas, como puede ser el acceso a un sistema de tiempo compartido, transferencia de ficheros, etc. Uno de los aspectos que se gestiona en el establecimiento de una sesión es la administración del testigo, que controla la ejecución simultánea de acciones por parte de usuarios remotos impidiendo la aparición de incongruencias en el sistema.

Capa 6. Nivel de presentación.

El nivel de presentación tiene como función resolver el problema de la semántica y sintaxis de la información transmitida. Un ejemplo de ello se tiene en la codificación de los datos, que puede ser a diferentes niveles:

- Nivel de texto (ASCII...).
- Nivel de palabras (codificación de bits...).
- Nivel de números (C2, coma flotante...).

Otros aspectos son la compresión y descompresión de datos y la seguridad de la transmisión mediante criptografía (cifrado/descifrado).

Capa 7. Nivel de aplicación.

El nivel de aplicación define un conjunto de protocolos que interactúan con las aplicaciones o el usuario final.

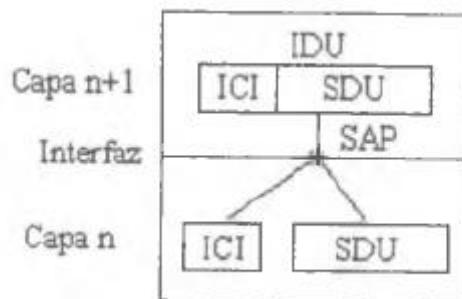
Un ejemplo de interacción con una aplicación se tiene en el protocolo de terminal virtual (VTP). Cada sistema dispone de sus propios editores, por lo que a la hora de transmitir información de visualización de texto se producen problemas. VTP se encarga de definir una conjunto de funciones de terminal virtual (por ejemplo posicionar el cursor en una posición de pantalla) que los terminales reales interpretan y realizan en base a las particularidades propias de cada sistema.

Como ejemplo de aplicaciones de usuario final está la transferencia de archivos o el correo electrónico, que están fuertemente ligadas al software de red existente.

Servicios y Protocolos. Unidades de transferencia de información.

Servicios.

Un servicio se define como un conjunto de operaciones (primitivas de servicio) que una capa ofrece a la capa inmediata superior. La realización de un servicio conlleva la utilización de una o más primitivas de servicio. Los puntos en los que la capa $n+1$ tiene acceso a los servicios de la capa n se denominan puntos de acceso al servicio (SAP). Cada SAP tiene una dirección única. Ejemplo: el SAP es el teléfono y la dirección SAP el número de teléfono.



La comunicación entre capas se realiza empleando unas unidades de transferencia de información. Cuando la capa $n+1$ quiere acceder a un servicio de la capa n , la capa superior envía a la inferior un paquete de información denominado IDU (Unidad de Datos de la Interfaz) a través del SAP. La IDU está compuesta por una ICI (Información de Control de Interfaz, ayuda a la comunicación entre capas) y una SDU (Unidad de Datos de servicio, información transferida entre capas para la realización del servicio).

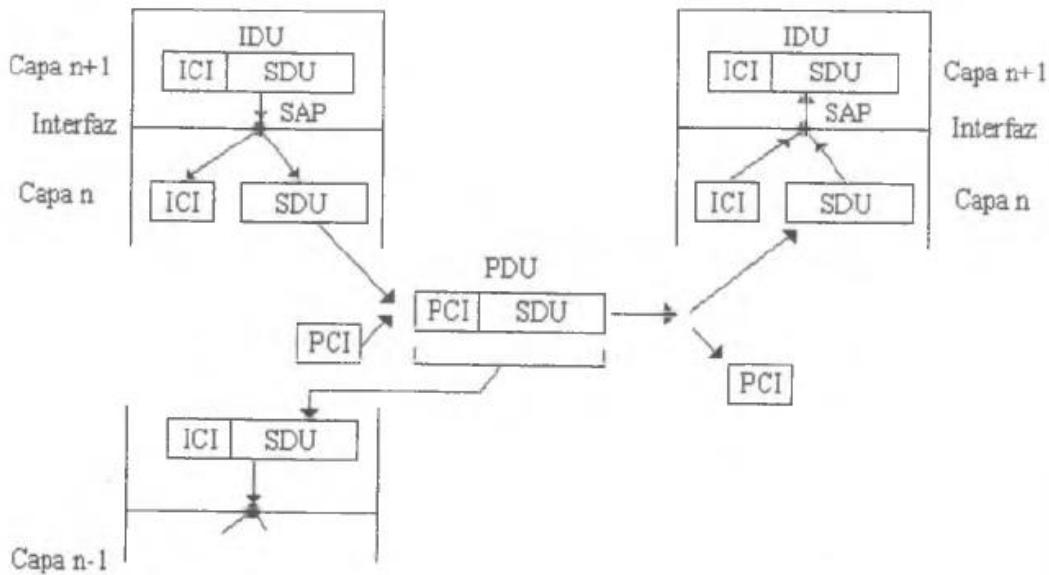


Figura 1.11 Comunicación horizontal en un modelo de arquitectura basado en niveles.

La capa n que recibe una petición de servicio de la capa n+1 necesita conversar con su entidad par de la capa n para proveer dicho servicio. Para ello se elimina la ICI de la IDU procedente de la capa n+1 y se le añade una PCI (Información de Control de Protocolo, información necesaria para poder realizar la comunicación entre entidades pares de la capa n).

Al conjunto de PCI y SDU se le denomina PDU (Unidad de Datos del Protocolo) que se enviará a la capa n-1 para que pueda ser transmitida a la entidad par correspondiente (la comunicación real es vertical).

En el otro extremo de la comunicación se realiza el proceso inverso, eliminando cabeceras correspondientes.

A veces, la SDU de la capa $n+1$ es demasiado grande para encapsularla en una única PDU por lo que se produce una fragmentación de la SDU en varias PDU, cada una con su correspondiente cabecera PCI. En el otro extremo se realizará la reconstrucción de la SDU original.

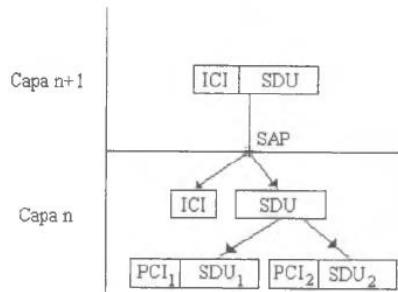
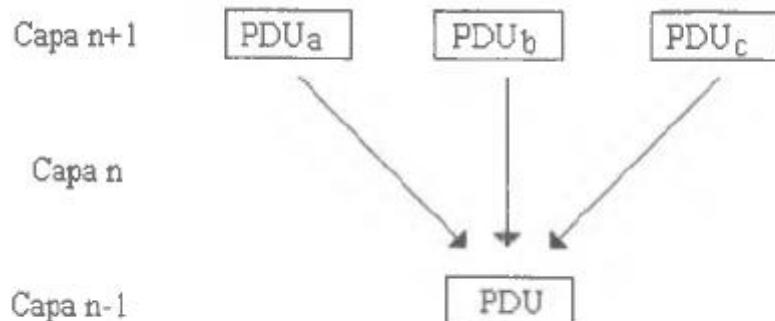


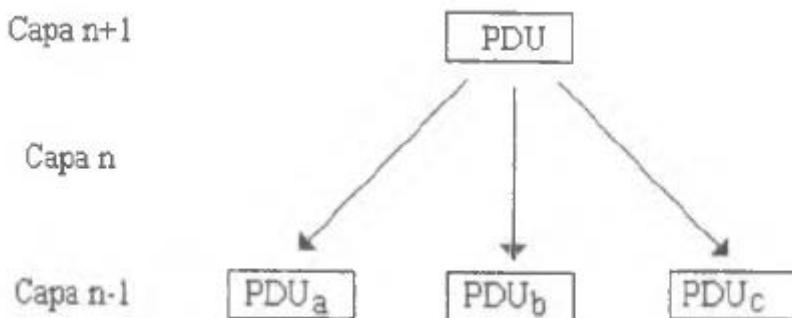
Figura 1.12 Fragmentación de una SDU en varias PDU.

Es posible realizar multiplexaciones en las conexiones entre entidades pares donde se intercambian PDU. Existen dos modalidades.

Multiplexación hacia arriba. Permite unir varias conexiones del nivel $n+1$ en una sola conexión en el nivel $n-1$, lo que permite un mejor aprovechamiento del medio físico de transmisión.



Multiplexación hacia abajo. Permite dividir una conexión del nivel $n+1$ en varias conexiones en el nivel $n-1$, produciendo un incremento en el rendimiento de la transmisión (se emplean distintos caminos en la comunicación).



Protocolos.

Un protocolo de nivel n especifica la forma en que dos entidades pares de ese nivel intercambian información en forma de n-PDU. Para conseguir un protocolo cuyo funcionamiento sea fiable y correcto, es preciso que cumpla con un conjunto de características determinadas;

- **Direccionamiento.** Cada capa necesita un mecanismo para poder identificar emisores y receptores en el proceso de comunicación.
- **Transferencia de datos.** Es necesario describir cómo va a ser la transferencia de datos entre emisor y receptor.
 - Comunicación simplex. La transferencia de datos es en un solo sentido.
 - Comunicación semidúplex. La comunicación puedes ser en los dos sentidos.
 - Comunicación dúplex. La comunicación puede ser en ambos sentidos y de forma simultánea.
- **Control de errores.** Ambos extremos de la conexión precisan de algoritmos de detección y corrección de errores.
- **Recepción de mensajes.** Mecanismo capaz de ordenar mensajes que puedan llegar desordenados debido a la fragmentación. Ha de controlarse el flujo entre emisor y receptor para no saturar a los receptores lentos.
- **Multiplexación, demultiplexación.** Un protocolo debe permitir que puedan establecerse varias conexiones simultáneas empleando una comunicación entre dos hosts.

Modelo de referencia TCP/IP

El modelo TCP/IP posee cuatro capas, algunas de las cuales engloban varias del modelo OSI.

Capa 1. Nivel de acceso a la red.

Este es el nivel inferior del modelo. Genéricamente hace referencia a cómo se transmite un paquete del nivel de Interred al medio físico para llegar a su destino libre de errores. Engloba los niveles físico y de enlace del sistema OSI.

Capa Física

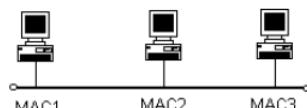
- Especificación de los medios físicos empleados en la comunicación
- Especificación de la señalización de la información en el medio físico

Ejemplo: cables pares trenzados, cable coaxial, fibra óptica

Capa de Enlace

- Especificación de los mecanismos para el intercambio de información en un medio físico

Ejemplo: Ethernet



Dir. Destino	Dir. Fuente	Tipo	datos	CRC
6	6	2	46 - 1500	4

Capa 2. Nivel de Interred (Internet).

Este nivel es el eje de todo el modelo. Su objetivo es permitir que los nodos puedan enviar paquetes de información indicando su destino y estos viajen de forma independiente, sin seguir un itinerario preestablecido. Se define un formato de paquetes y un protocolo asociado: IP.

Capa 3. Nivel de transporte.

Permite la comunicación de extremo a extremo entre origen y destino.

- TCP (Transmission Control Protocol). Confiable y orientado a conexión, permitiendo la transmisión de una secuencia de bytes de origen a destino sin errores; precisa por ello de algoritmos de control de errores y del flujo.
- UDP (User Datagram Protocol). No confiable y no orientado a conexión. Se emplea para aplicaciones en las que no es necesario el control de la secuencia ni del flujo, en definitiva aquellas en que premie la prontitud a la fiabilidad.

El nivel de transporte identifica las conexiones entre máquinas empleando un número de puerto que identifica un buffer de memoria donde se almacena la información contenida en los paquetes del nivel de red (paquetes IP) dirigidos a ese puerto. Este buffer sirve de interfaz con el nivel de aplicación, de forma que cada número de puerto está asociado a una aplicación.

Capa 4. Nivel de aplicación.

Es el nivel en que interactúan los usuarios (emisor-receptor). Es en este nivel donde se ubica el software, procesos, clientes o servidores (transferencia de ficheros, correo electrónico, navegadores web, etc.) que se utilizan para enviar los mensajes. Los más populares.

- HTTP. Protocolo de transferencia de hipertexto, permite la transferencia de páginas web.
- FTP. Protocolo de transferencia de archivos, permite el acceso a sistemas de archivos remotos para enviar y recibir ficheros.

Interconexión de redes.

Internet crece día a día con la conexión de más redes a este entramado mundial, denominándose subredes a cada una de las diferentes redes que se interconectan entre sí formando una red mayor. Esta interconexión de redes requiere de dispositivos dedicados que se encuentran íntimamente ligados a los conceptos de arquitectura de red y niveles o capas de red. Existen diversos dispositivos, cada uno con la función de interconectar una red con otra a diferente nivel dentro de la arquitectura de red.

- **Gateway.** Dispositivo que interconecta redes con distinta arquitectura de red y que por tanto no presenta unos niveles comunes dentro de la arquitectura.
- **Router.** Dispositivo que interconecta redes que presentan necesidades de encaminamiento de la información, por lo que trabaja en el nivel de red.
- **Bridge.** Dispositivo que interconecta generalmente redes teniendo en cuenta las características que presentan a nivel de enlace.
- **Repetidor.** Dispositivo que interconecta redes que son semejantes, pues únicamente se encarga de amplificar señales eléctricas provenientes de una red que deben llegar a otra.

TEMA 3

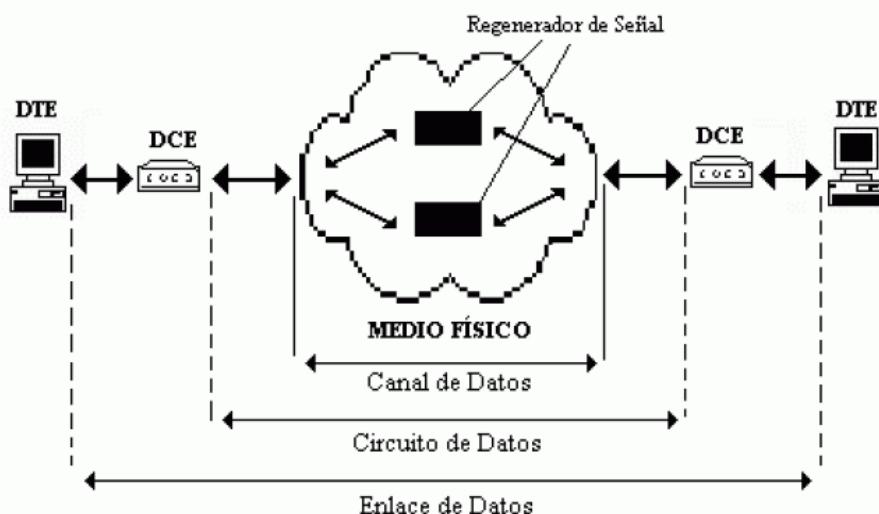
Transmisión de señales.

La definición de función del nivel físico en el modelo OSI se establece en la transmisión de una sucesión de bits a través de un canal de comunicación o medio físico. En base a este objetivo principal se determina que el nivel físico tiene las funciones siguientes:

- **Señalización y Modulación.** Especifica cómo se realiza la modulación de la información a transmitir en señales adecuadas al medio físico.
- **Definición de componentes de interconexión con el medio físico.** Define las características de los conectores a nivel mecánico (número de pin, tipos de cables, longitudes máximas, etc.) y nivel eléctrico (características de las señales eléctricas a transmitir: niveles de voltaje empleados, velocidades de transmisión, etc.).
- **Sincronización.** Define el modo en que emisor y receptor se sincronizan para realizar el muestreo e interpretación correcta de la señal.
- **Monitorización de la calidad de señalización de bits.** Define los rangos de niveles de señal que permiten el reconocimiento de los bits de información.

En toda comunicación de datos entre dos estaciones existen unos elementos básicos que son:

- **DTE, Data Terminal Equipment.** Es el dispositivo que se encuentra en cada extremo de la comunicación y desea realizar la transmisión de datos.
- **DCE, Data Circuit-terminating Equipment.** Es el dispositivo que interacciona con el medio físico y convierte la información proveniente del DTE en señales adecuadas para su transmisión.
- **Medio de Transmisión.** Es el medio físico empleado para la transmisión de señales y así establecer la comunicación entre dos puntos distantes. Es posible hacer una clasificación en dos tipos:
 - Confinados: Son los medios en los que las señales se transmiten limitadas espacialmente (cables eléctricos, fibra óptica).
 - No Confinados: Son los medios en los que las señales se transmiten por el espacio libremente (transmisión de ondas electromagnéticas).
- **Regeneradores de Señal.** Estos dispositivos actúan como amplificadores y se emplean cuando las señales deben de transmitirse a distancias elevadas.



Análisis de señales con series de Fourier. Ancho de banda.

La transmisión de datos entre dos computadores redunda en última instancia en la propagación de señales a través de un medio físico. Se entiende por señal la variación en el tiempo de una magnitud física. Atendiendo a la naturaleza de la magnitud física, las señales pueden clasificarse en eléctricas (voltaje), ópticas (intensidad luminosa), electromagnéticas (amplitud, frecuencia o fase de ondas electromagnéticas). También pueden clasificarse en analógicas (varían sus magnitud de forma continua a lo largo del tiempo) y digitales (la magnitud física adquiere determinados valores en determinados instantes de tiempo, no estando definida en otros instantes).

Las **series de Fourier** son un desarrollo matemático que permite expresar cualquier función periódica $f(t)$ como un sumatorio infinito de funciones seno y coseno.

$$f(t) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cdot \cos(2\pi n f_0 t) + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \cdot \sin(2\pi n f_0 t) \quad T = \text{Periodo de la señal } f(t)$$

$$f_0 = \frac{1}{T} = \text{Frecuencia de la señal } f(t)$$

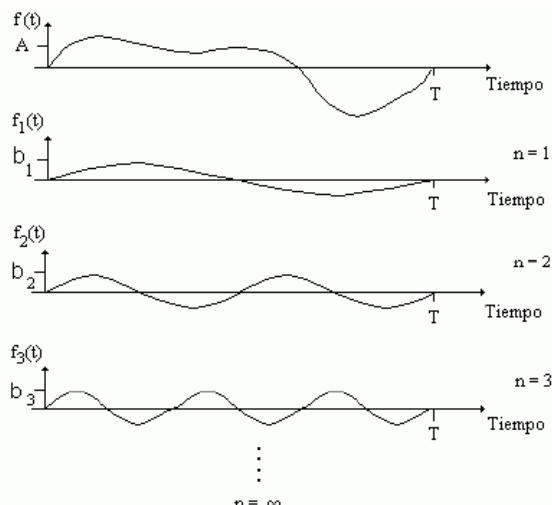
$$a_n = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \cos(2\pi n f_0 t) dt \quad n = 1$$

$$b_n = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \sin(2\pi n f_0 t) dt \quad n = 1$$

Armónico de orden n :

Par de funciones cos y sen
de frecuencias nf_0 y
amplitudes a_n y b_n .

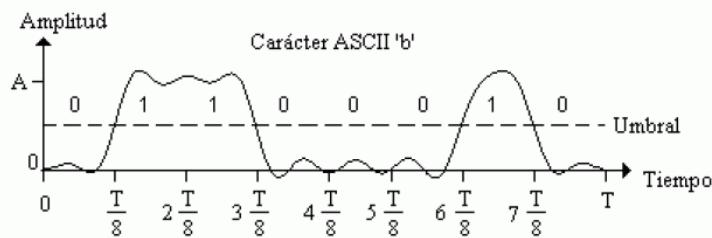
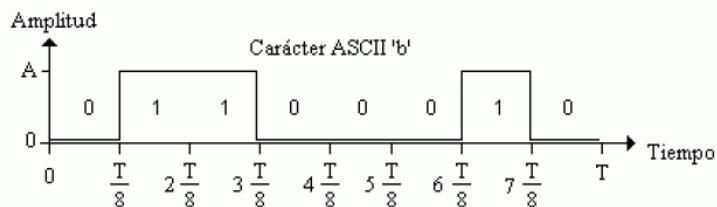
Una señal está compuesta por
la suma de infinitos armónicos.



En la transmisión de datos el tipo de señales que aparecen son genéricamente señales analógicas que codifican información binaria y se propagan a través de medios físicos analógicos. Sin embargo, para poder aplicar los desarrollos de Fourier, además de precisar una función continua o analógica es necesario que la señal sea periódica. Por ello es preciso realizar una aproximación, y es que para estudiar el fenómeno de la transmisión de señales con información binaria, se considerará la transmisión de un octeto de bits (correspondientes a un carácter ASCII) de forma continua, por lo que el periodo de la señal se considerará como el tiempo en transmitir esos ocho bits u ocho pulsos de la señal cuadrada.

Si se representan los primeros 10 términos (armónicos) de la Serie de Fourier de la señal correspondiente al carácter ASCII 'b' sí que es posible identificar la información binaria de unos y ceros lógicos.

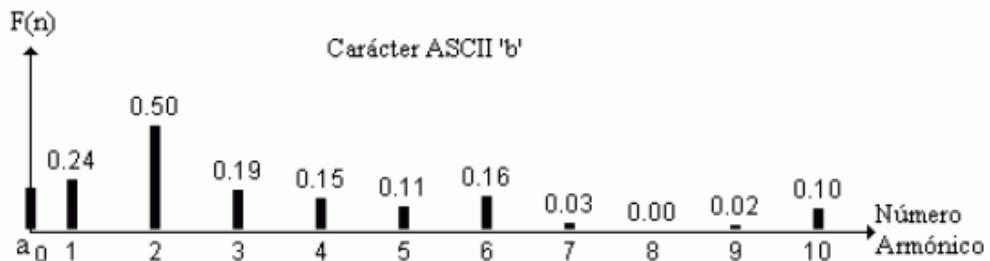
Reconstrucción de la señal empleando los 10 primeros armónicos



Una expresión muy útil para el estudio de la transmisión de señales por un medio es el **Espectro de Potencia**. El espectro de potencia mide la contribución de cada armónico a la reconstrucción de una señal periódica.

$$F_n = \sqrt{a_n^2 + b_n^2}$$

Valor medio de la contribución en amplitud de un armónico a la reconstrucción de la señal

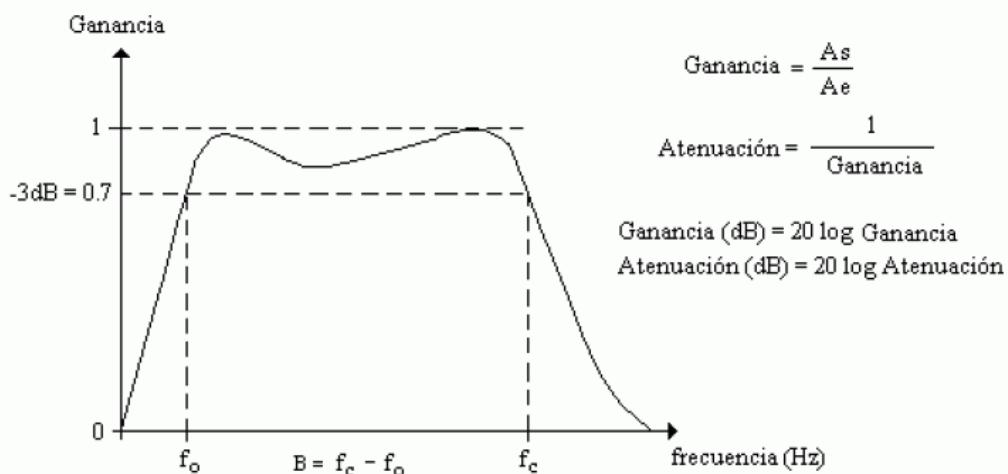


Como puede apreciarse, los primeros armónicos son los que tienen mayor importancia en la reconstrucción de la señal, pues están asociados a señales senoidales y cosenoidales de mayor amplitud.

En la transmisión de las señales por un medio físico real se producen **fenómenos de atenuación**. Estas atenuaciones se producen por variaciones en la amplitud de la señal que dependen directamente de la frecuencia de la señal transmitida. La señal periódica se distorsionará debido a la distorsión de cada uno de sus armónicos. Estas atenuaciones son debidas a una propiedad que presentan todos los medios de transmisión y que se denomina

ancho de banda. El **ancho de banda** de un medio físico determina cuál es el rango de frecuencias que un medio transmite produciendo un decremento en amplitud que no afecta al reconocimiento de la señal. El valor de la atenuación depende de la frecuencia y se define como la relación entre la amplitud de la señal introducida en el medio físico (A_{entrada}) y la amplitud de la señal en el extremo del medio (A_{salida}). Además la atenuación está relacionada con la ganancia en forma inversa.

$$B = f_c - f_o \text{ Hz (Hertzios)}$$

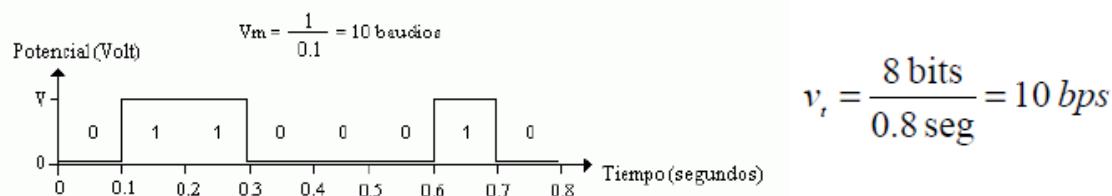


Existe un rango de frecuencias, desde f_o hasta f_c , para el cual se considera que la atenuación producida en la señal (atenuación < 3dB) no es suficiente como para no recuperarla de forma correcta al atravesar el medio. A este rango de frecuencias se le denomina Ancho de Banda del Medio (B).

Velocidad de transmisión. Teorema de Nyquist.

Se define la **velocidad de modulación** de una señal digital de pulsos como el número de veces por unidad de tiempo que la magnitud física de la señal puede cambiar su valor. Si la unidad de tiempo es el segundo, la unidad de velocidad de modulación se denomina baudio.

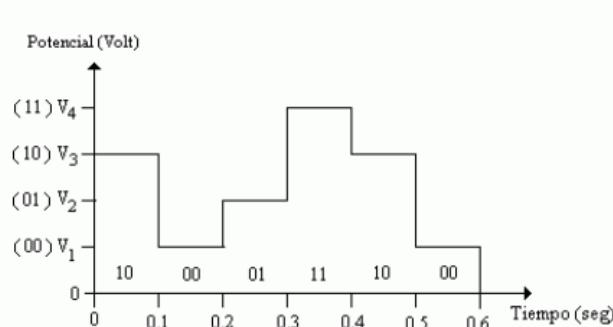
Por otra parte se define la **velocidad de transmisión** como el número de bits transmitidos por un medio por unidad de tiempo. La unidad de velocidad de transmisión comúnmente empleada es el bit por segundo (bps).



Relación Vm y Vt

$$V_t = V_m \cdot b \quad b = \text{número de bits}$$

$$V_t = V_m \cdot \log_2 n \quad n = \text{número de niveles de la señal de pulsos}$$



$$V_t = \frac{12 \text{ bits}}{0.6 \text{ seg}} = 20 \text{ bps} \quad V_t = \frac{1 \text{ cambio}}{0.1 \text{ seg}} \log_2 4 = 20 \text{ bps}$$

Sea n el número de armónicos de una señal que son transmitidos por un medio, f_0 la frecuencia fundamental de la señal periódica transmitida y B el ancho de banda del medio. Entonces,

$$n \cdot f_0 \leq B \quad (1)$$

Si se transmite una señal periódica consistente en la repetición de 8 bits en un tiempo de T segundos, entonces

$$V_t = \frac{8}{T} = 8 \frac{1}{T} = 8f_0 \text{ bps} \quad \text{luego} \quad f_0 = \frac{V_t}{8} \text{ Hz} \quad (2)$$

Sustituyendo (2) en (1) obtenemos:

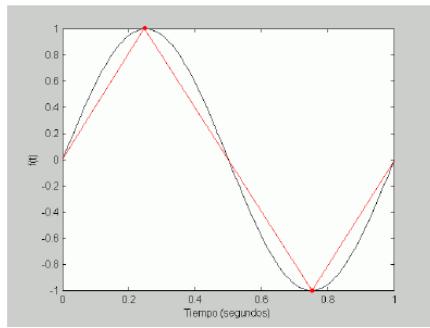
$$n \cdot \frac{V_t}{8} \leq B \quad \text{Simulador}$$

Fijando algunos de los parámetros, se obtienen conclusiones muy útiles. En primer lugar, si se desea que el medio transmita un determinado número de armónicos para que la señal sea reconstruida correctamente, la velocidad de transmisión máxima es directamente proporcional al ancho de banda del medio. Si, por el contrario, el ancho de banda del medio es fijo (lo que sucede en la realidad) el número de armónicos que pasan adecuadamente a través del medio es inversamente proporcional a la velocidad de transmisión. Es decir, si aumenta la velocidad el número de armónicos disminuye y por tanto la señal se degrada produciéndose errores en la transmisión, mientras que si disminuye la velocidad, el número de armónicos que pueden pasar aumenta y la reconstrucción de la señal es mejor.

Teorema de Nyquist

Si un medio físico tienen un ancho de banda B , entonces es cierto que:

La frecuencia del armónico de mayor frecuencia de la señal transmitido por el medio físico tendrá una frecuencia de B Hz



$$f_m = 2B \text{ Hz}$$

La velocidad de modulación para una señal de pulsos es el número de veces por unidad de tiempo en que se detectan cambios.

$$V_{t(\max)} = \frac{1}{T_m} = f_m = 2B \text{ baudios}$$

$$V_{t(\max)} = V_m \log_2 n = 2B \log_2 n \text{ bps} \quad \rightarrow$$

n = Número de niveles de la señal

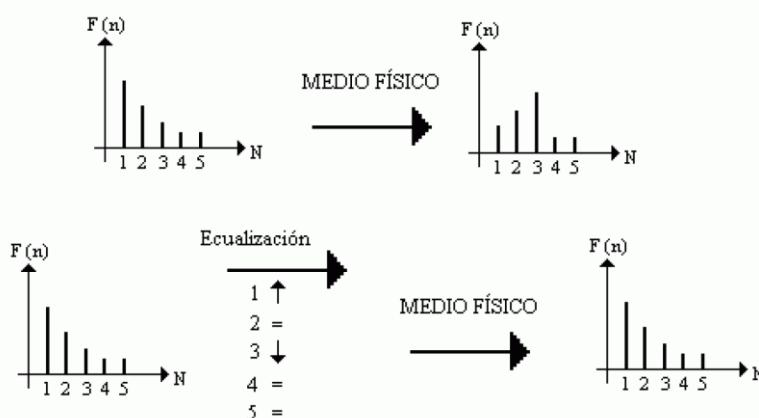
Ejemplo: Transmisión de pulsos en RTC

$$B = 4000 \text{ Hz} \Rightarrow$$

$$V_{t(\max)} = 2 \cdot 4000 \cdot \log_2 2 = 8000 \text{ bps}$$

Distorsión en el medio de transmisión

Atenuación. La atenuación de una señal cuando se propaga por un medio de transmisión consiste en un decremento en la amplitud de la señal original. Esta atenuación limitará la longitud máxima que se pueda emplear en un medio de transmisión, precisando amplificadores de la señal cuando se precisen distancias mayores. Dado que la atenuación dependerá de la frecuencia cada componente armónica de la señal transmitida sufrirá una atenuación distinta. Para compensar este efecto existen unos dispositivos denominados ecualizadores, que amplifican de forma distinta cada componente armónica de una señal, de forma que la atenuación de la señal en el medio no impide que se recupere correctamente.

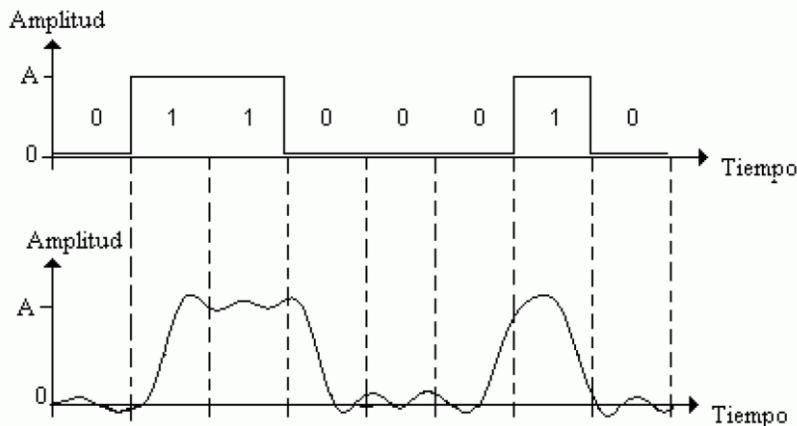


$$A(\text{db}) = 10 \log_{10} \frac{P_s}{P_e}, \quad V(\text{db}) = 20 \log_{10} \frac{V_s}{V_e} \quad (2.10)$$

donde P_s y P_e es la potencia de salida y entrada respectivamente, mientras que V_s y V_e es la tensión de salida y entrada.

Ancho de banda limitado. La limitación en el ancho de banda del medio de transmisión distorsiona las señales al eliminar componentes armónicas de la señal. Esto produce que la señal a la salida del medio físico no sea exactamente la original, al faltar información acerca de los componentes armónicos absorbidos en el medio.

Distorsión de retardo. La velocidad de propagación de una señal senoidal pura (armónico) a través de un medio físico varía con su frecuencia. Este efecto produce que cada armónico correspondiente a una señal llegue en diferentes instantes de tiempo al receptor, produciendo una distorsión en la señal. Además, según aumenta la velocidad de transmisión esta distorsión es mayor, por lo que se produce el aumento de la distancia entre dos bits consecutivos y por tanto interferencias en el valor del bit siguiente.



Ruido. El ruido son aquellas perturbaciones aleatorias que están presentes en los medios de transmisión y que producen distorsiones adicionales a las señales que se propagan a través de ellos. Se analizará el ruido con más detalle en el siguiente apartado.

Ruido en el medio. Teorema de Shannon.

Si en un medio de transmisión no se introduce ninguna señal, cabría esperar que en el extremo de la línea existiera una ausencia de señal. Sin embargo, en los medios de transmisión reales aparecen perturbaciones aleatorias en la línea cuando está en estado de ausencia de señal. Estas perturbaciones aleatorias reciben el nombre de ruido de la línea. Si a esta señal de ruido de la línea se añade la atenuación sufrida al atravesar el medio se obtiene el denominado ruido de fondo de un medio.



Ruido de fondo en un medio físico

$$\text{Relación señal-ruido (signal to noise ratio)} = 10 \log_{10} \left(\frac{P_s}{P_n} \right) \text{ dB (decibelios)}$$

P_s = potencia señal

P_n = potencia ruido

[Teorema de Shannon](#)

Velocidad máxima de transmisión en un medio físico (independientemente del número de niveles de la señal) con una relación señal ruido en el medio.

$$V_{t(max)} = B \log_2 \left(1 + \frac{P_s}{P_n} \right) \text{ bps}$$

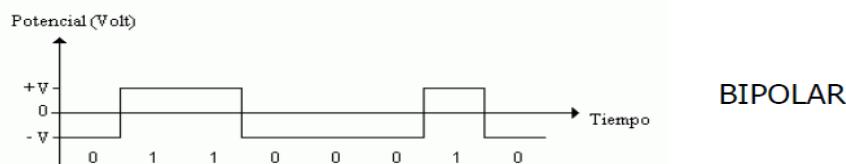
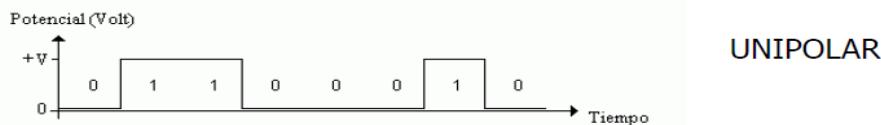
Por otra parte el ruido presente en los medios de transmisión puede clasificarse, atendiendo a su naturaleza, en distintos tipos.

- **Ruido cruzado o diafonía (crosstalk).** Este ruido se produce por el acoplamiento entre medios de transmisión cercanos (inducción electromagnética).
- **Autoacoplamiento.** Se produce cuando una señal de alta intensidad a la salida del DCE induce perturbaciones en una señal débil de entrada al DCE.
- **Ruido de impulso.** Debido a la operación de aparatos que generan ruido electromagnético en las cercanías del medio de transmisión.
- **Ruido térmico.** Debido a la agitación térmica de los electrones asociados a cada átomo en el material del medio de transmisión.

Señalización banda base.

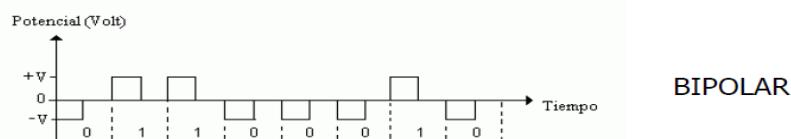
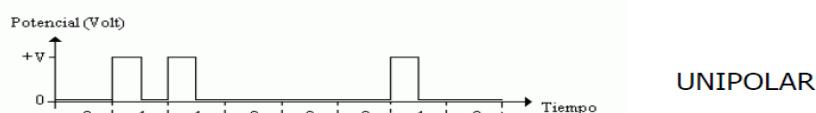
La información a transmitir se envía tal cual al medio físico. Dado que en las redes de computadores se transmitirá información digital, es preciso emplear señales digitales. Un ejemplo de señal digital realizable es una señal analógica de pulsos. Se emplea con distancias cortas y velocidades bajas, produciéndose así pequeñas distorsiones en la señal.

Codificación binaria NRZ (sin retorno a cero).



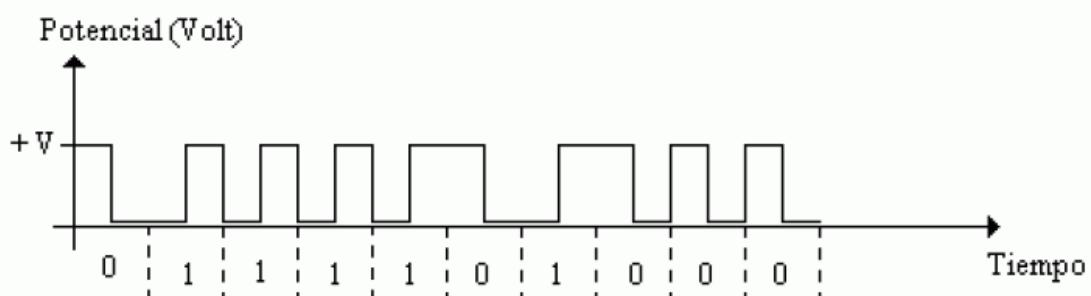
Codificación binaria RZ (con retorno a cero).

En esta codificación el valor de tensión asociado a un nivel lógico (bit) se mantiene constante durante la primera mitad del tiempo que dura el bit, tomando el valor de tensión cero durante la segunda mitad.



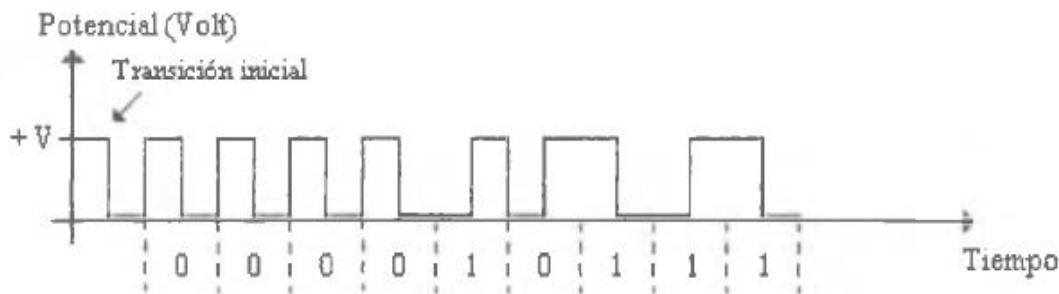
Codificación Manchester.

En la transmisión de un 1 lógico la primera mitad de la célula de un bit está a nivel bajo (transición 0 \rightarrow 1), mientras que en la transmisión de un 0 lógico la segunda mitad de la célula del bit está a nivel bajo (transición 1 \rightarrow 0).



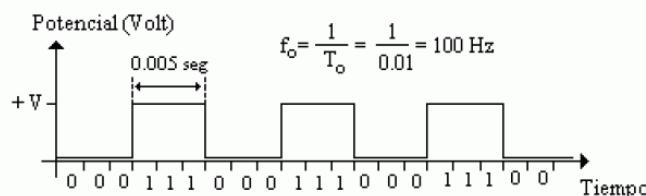
Codificación Manchester diferencial.

Inicialmente se asume un tipo de transición ($1 \rightarrow 0$ o $0 \rightarrow 1$) y a partir de este tipo de flanco si se transmite un 0 lógico el tipo de transición se mantiene y si se transmite un 1 lógico el tipo de transición cambia.



Señalización en banda modulada.

La señalización en banda modulada consiste en incorporar información de una señal moduladora en una señal portadora que se transmite de forma adecuada por un medio de transmisión. Puede distinguirse entre dos tipos de modulación atendiendo a la naturaleza de las señales portadora y moduladora. Cuando la señal portadora es analógica y la moduladora digital el proceso de modulación se denomina modulación analógica. Si, por el contrario, la portadora es digital y la moduladora analógica la denominación es de modulación digital.



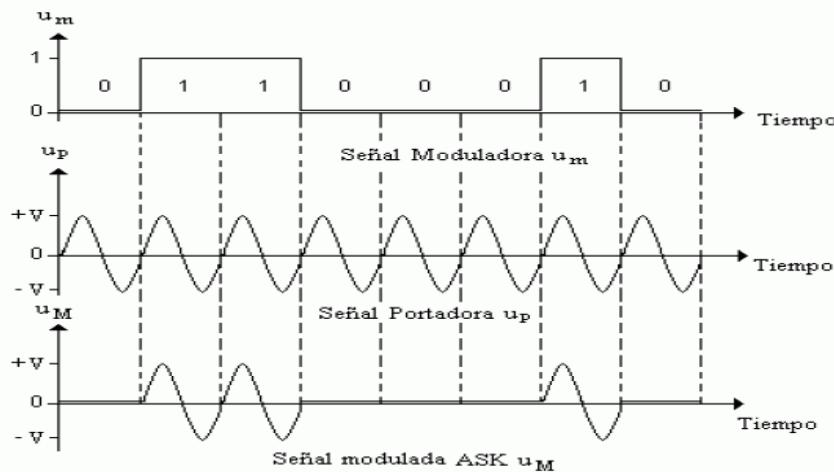
Componentes frecuenciales de la señal (armónicos): 100 Hz, 200 Hz, 300 Hz, 400 Hz...

Ancho de banda de RTC: 400 Hz - 4400 Hz → **iii LA SEÑAL NO PUEDE SER TRANSMITIDA !!!**

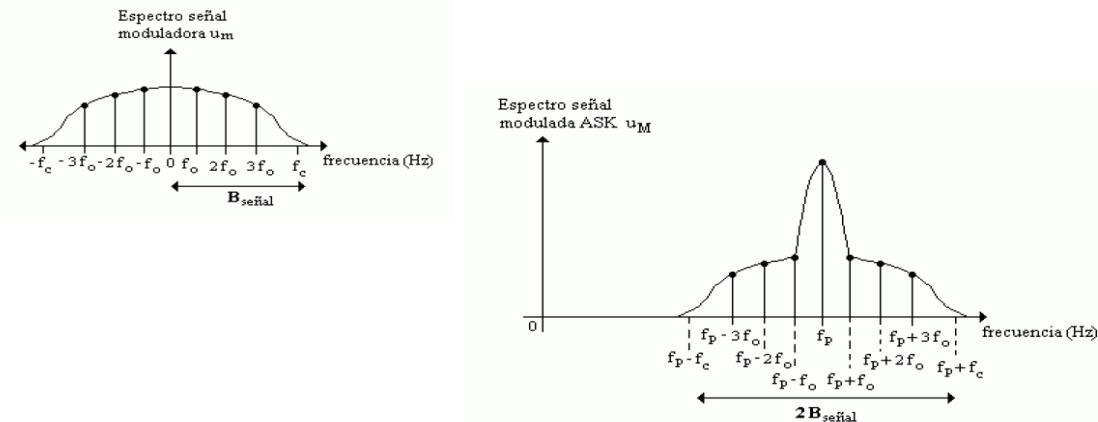
Modulación analógica.

Modulación por cambio en amplitud (ASK Amplitude Shift Keying).

La señal portadora modifica su amplitud en función del valor de la amplitud en la señal moduladora.



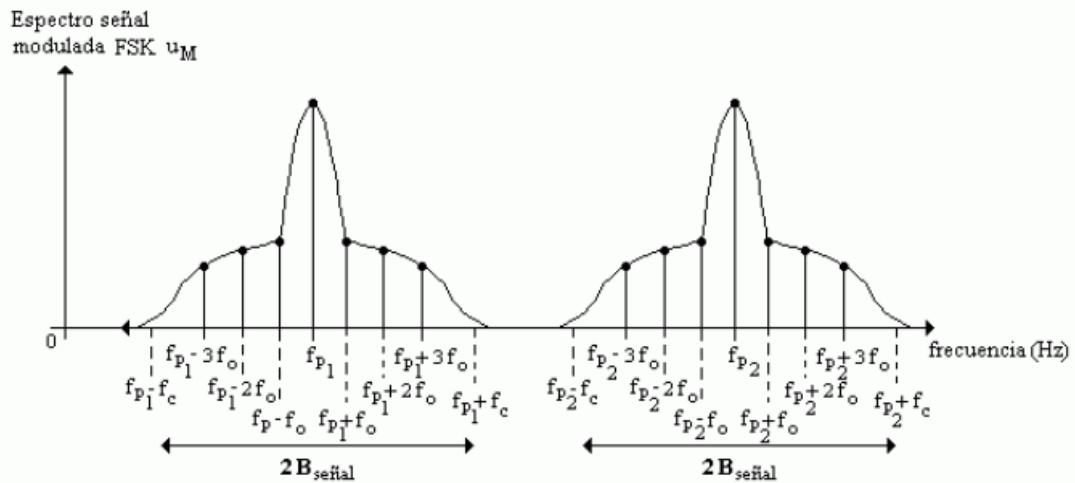
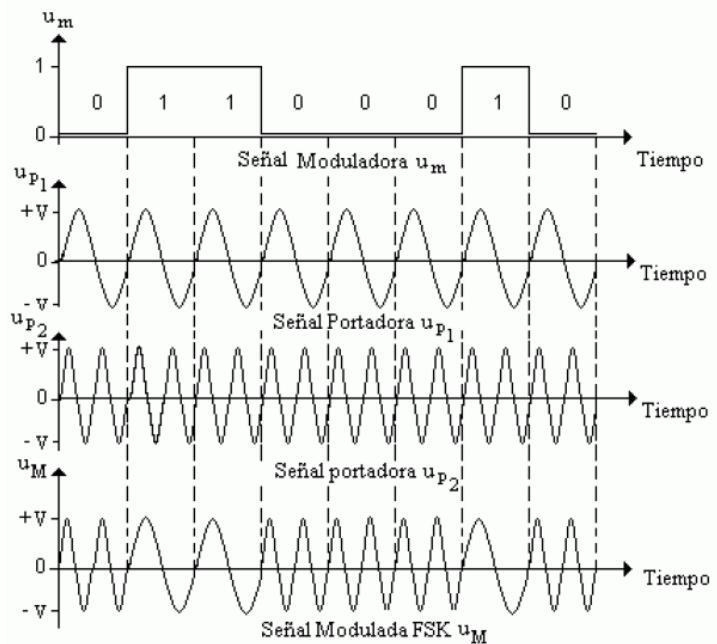
Espectro de potencia de la señal moduladora y modulada



Puede apreciarse de forma clara que la modulación en amplitud produce un desplazamiento en frecuencia del espectro de la señal moduladora igual a la frecuencia de la señal portadora f_p . Ello produce que se envíe el espectro de la señal moduladora por duplicado en las denominadas **bandas laterales**. Por tanto, el ancho de banda necesario para la señal modulada es el **doble** del ancho de banda de la señal moduladora. Sin embargo, dado que ambas bandas poseen la misma información, es posible eliminar una de las dos bandas y la componente de la portadora empleando un filtro pasa-alta dando lugar a la **transmisión en banda lateral única**. El inconveniente es que entonces la potencia de la señal se reduce en gran medida, por lo que la probabilidad de que se produzca un error en la transmisión aumenta. Como ventaja se consigue un mejor aprovechamiento del ancho de banda, pues es posible emplear la otra banda lateral para transmitir información adicional. Este tipo de modulación no se empleaba en los primeros módems comerciales, pues las atenuaciones que presentaban las líneas telefónicas antiguas hacían que la comunicación fuera muy susceptible a errores. En la actualidad, con una mayor fiabilidad en las líneas telefónicas, la comunicación entre el usuario y la centralita telefónica se puede realizar empleando modulación ASK.

Modulación por cambio en frecuencia (FSK Frequency Shift Keying).

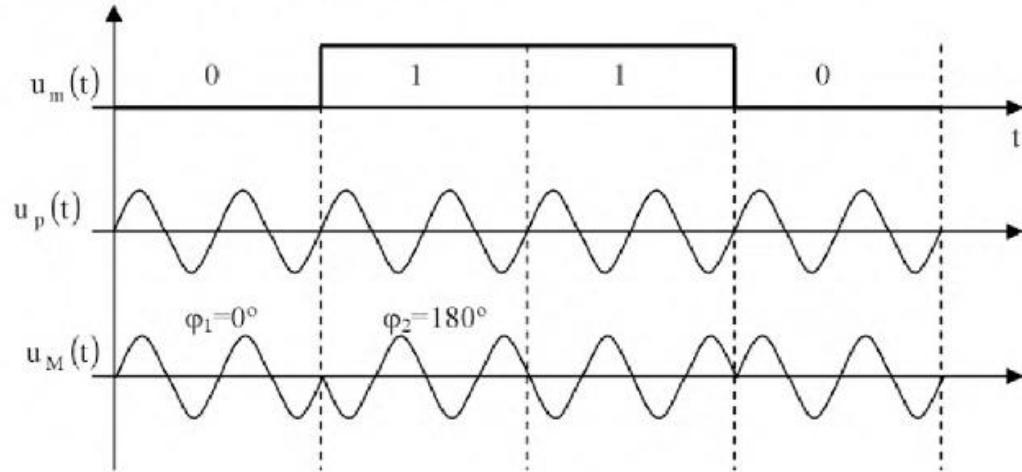
Los valores binarios de la señal moduladora estarán representados en la señal modulada por dos frecuencias diferentes, cada una de ellas correspondientes a cada una de las dos señales portadoras.



Es interesante indicar que las frecuencias de las señales portadoras p_1 y p_2 deben elegirse de forma que no se solapen los espectros de las bandas laterales. Como inconveniente aparece la necesidad de un ancho de banda cuatro veces mayor que el de la señal moduladora, aunque es posible reducirlo a la mitad eliminando las bandas laterales redundantes.

Modulación por cambio en fase (PSK Phase Shift Keying).

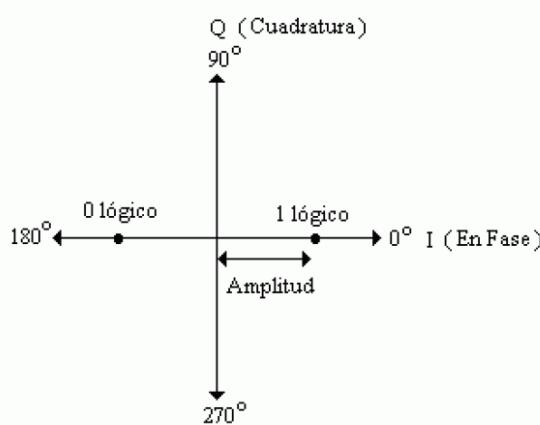
Los valores binarios de la señal moduladora estarán representados en la señal modulada por dos fases diferentes de la señal portadora empleada en el proceso.



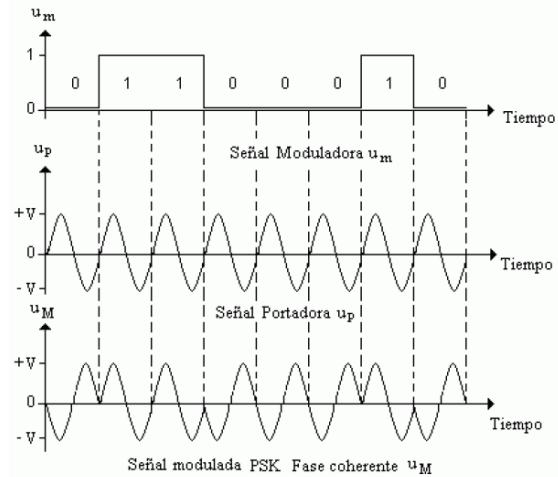
Métodos de modulación de múltiples niveles.

Es posible conseguir un aumento en la velocidad de transmisión aumentando el número de bits (aumentando el número de niveles) que representa cada variación de la señal. Si se emplea como modulación base la PSK, el número de niveles puede aumentarse empleando un **diagrama de fase**. En el diagrama de fase se indica la secuencia de bits que codifica cada cambio de fase y amplitud.

Diagrama de fase



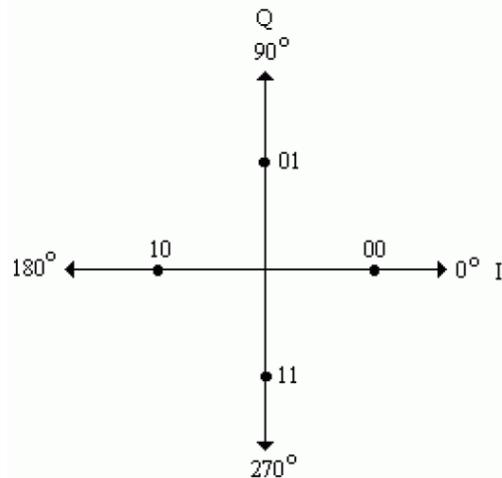
Modulación PSK de fase coherente



Modulación de cambio de fase en cuadratura (QPSK).

Aumentando el número de bits codificados por cambio de fase a 2.

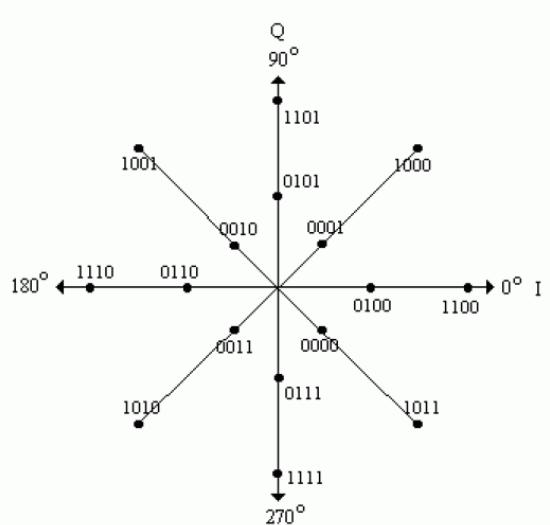
Diagrama de fase de la modulación QPSK



Modulación de amplitud en cuadratura (QAM).

Si además del cambio de fase se tiene en cuenta cambios en la amplitud de la señal portadora.

Diagrama de fase de la modulación QAM

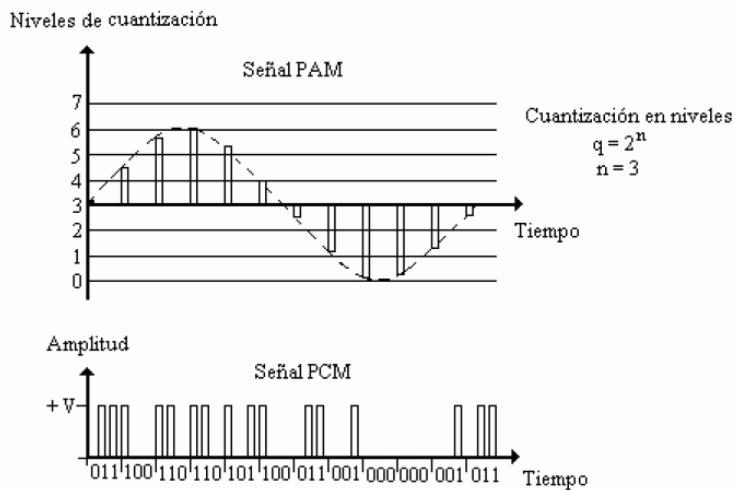
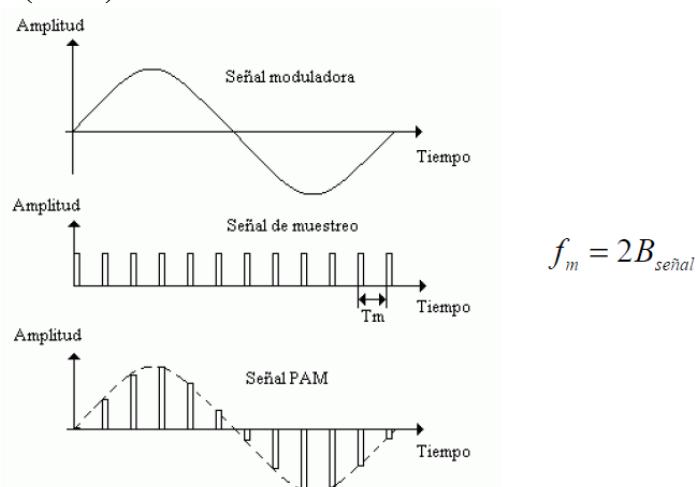


De esta forma es posible aumentar la velocidad de transmisión a través de un medio, pero hay que tener en cuenta que cuanto mayor sea el número de niveles más cercanos estarán entre sí. Ello produce un aumento del ancho de banda de la señal modulada y una mayor sensibilidad al ruido en el medio, por lo que en la práctica no es posible aumentar la velocidad de transmisión cuanto se quiera, como ya lo indicaba Shannon en su teorema.

Modulación digital.

Modulación por código de pulsos (PCM).

Dado que un sistema digital no puede generar un pulso de cualquier valor de amplitud es necesario realizar una **cuantización** de los valores de amplitud. El pulso sólo podrá tomar determinados valores de amplitud que están limitados por **q**, el número de niveles del dispositivo conversor analógico-digital empleado. Cuando la señal analógica tenga una amplitud que no se corresponda con ninguno de los niveles q se aproximarán al valor más cercano. Esto introduce un error en la reconstrucción de la señal analógica denominado **error de cuantización**. En la siguiente figura se describe gráficamente como se genera la **señal modulada por amplitud de pulsos**, también denominada señal PAM.



q = número de niveles de cuantización

n = número de bits de codificación para los niveles q

$$V_{t-digital} = \frac{n}{T_{m-señal}} = n \cdot f_{m-señal} = n \cdot 2B_{señal} \text{ bps}$$

Modulación por código de pulsos diferencial (PCM diferencial).

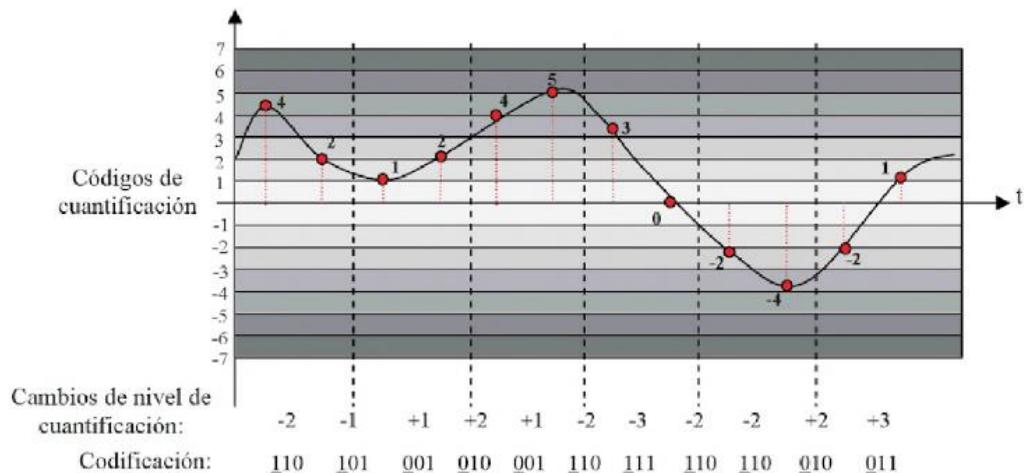


Figura 3-13: Proceso de codificación PCM diferencial.

Modulación Delta (DM).

Decremento (0). Incremento (1).

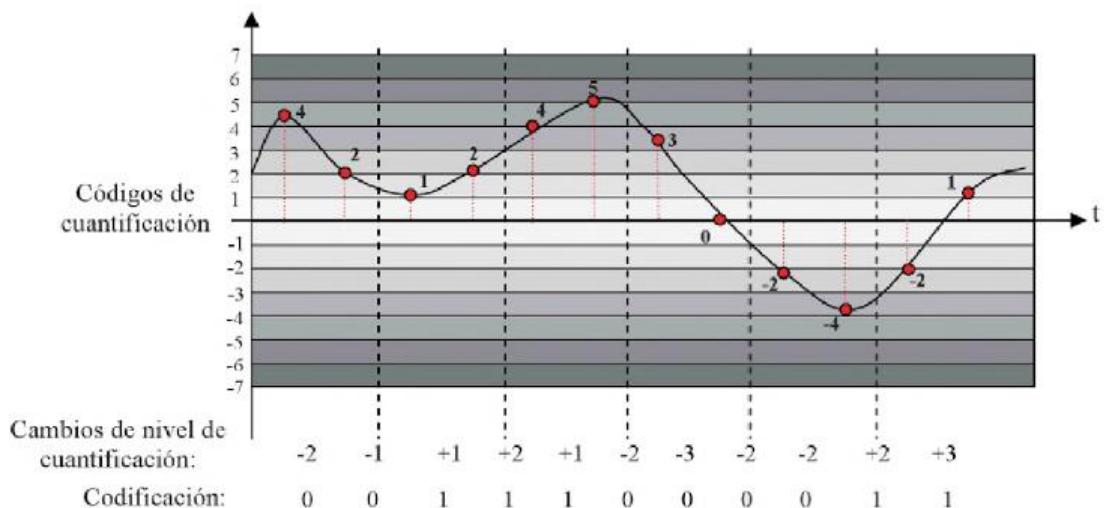


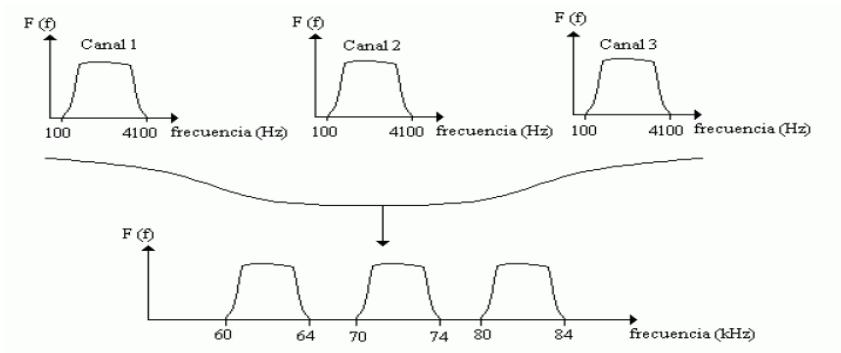
Figura 3-15: Proceso de codificación DM.

Multiplexión.

El mecanismo de multiplexión permite establecer varios **canales de datos** en un único **circuito de datos**, uniendo varios canales de velocidad moderada en un canal de alta velocidad. Esta multiplexión puede realizarse en dos modalidades: multiplexión por división en frecuencias y por división en el tiempo.

Multiplexión por división de frecuencias (FDM).

Este tipo de multiplexión se emplea en líneas de transmisión analógicas, como son las líneas telefónicas. Su funcionamiento se basa en repartir el ancho de banda del medio de transmisión en ventanas de frecuencia donde se incorporan los espectros de las señales a transmitir, de forma que pueden enviarse de forma simultánea. Para ello debe cumplirse la fórmula.



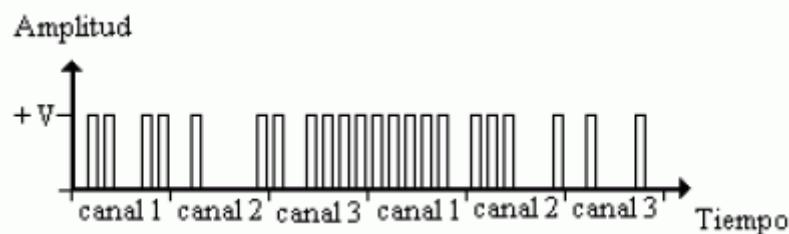
$$B_{medio} = n \cdot (B_{canal} + \Delta B) \text{ Hz}$$

n = número de canales a multiplexar

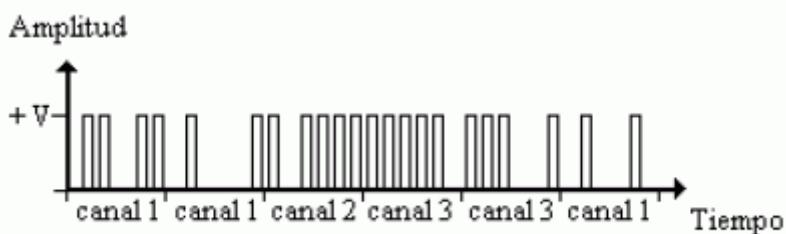
Multiplexión por división en el tiempo (TDM).

Este tipo de multiplexión basa su funcionamiento en asignar celdas de tiempo para la transmisión de información de cada canal. Se emplea con frecuencia en medios de transmisión digitales, donde es posible separar la información de cada canal más fácilmente.

- **Multiplexion síncrona.** Los fragmentos de tiempo asociados a cada canal son fijos y asignados antes de iniciar la transmisión. Normativa EEUU-Japón (T1, 1544 Mbps). Normativa Europea (E1, 2048 Mbps).



- **Multiplexion estadística (STDM).** Los fragmentos de tiempo asociados a cada canal se asignan dinámicamente en base a la demanda, mejorando el rendimiento.



Medios de transmisión.

El medio físico más económico y empleado en las redes de comunicaciones es el cable eléctrico. Cualquier cable eléctrico, un hilo de material conductor (generalmente cobre) protegido por un material aislante, puede ser modelado empleando un **modelo de parámetros distribuidos**.

Los valores de cada uno de los parámetros del cable Z (impedancia), R (resistencia), L (autoinductancia), C (capacidad) y G (admitancia) han de escogerse en base a dos criterios que permiten una transmisión de señales eléctricas lo más óptima posible.

- **La señal enviada no debe reflejarse al llegar al otro extremo de la línea.**

$$Z_c = Z_0 \quad \text{Ej. Ethernet: } Z_0 = 50 \Omega$$

- **La atenuación de la señal debe ser mínima e independiente de la frecuencia de la misma.** Esta restricción no puede cumplirse nunca debido a restricciones físicas, pero es posible conseguir una aproximación que funcione adecuadamente.

$$RC = GL$$

Cable Par Paralelo.

El cable par paralelo consta de dos hilos de cobre recubiertos por un material aislante y que se colocan de forma paralela. Se trata éste de un medio poco fiable, pues es muy sensible al ruido. Los hilos actúan como antenas de transmisión y recepción de señales electromagnéticas que inducen ruido en la comunicación y presentan inducción electromagnética entre sí.



V_t<=20 Kbps, distancia máxima 50 m

Comunicaciones DTE - DCE

Cable par trenzado no blindado (UTP –Unshielded Twisted Pair)

El par trenzado es una variante del par paralelo, en el que el hilo de masa rodea al hilo de señal, anulándose los efectos de las autoinducciones entre los hilos y reduciendo las señales de ruido electromagnético externas.

El cable UTP es el típico par de hilos trenzados entre sí. Dependiendo de la torsión del par de hilos sobre sí mismo, el cable presentará mayor o menor diafonía y atenuación. Dentro del cable UTP se establecen diferentes categorías según la torsión del cable sea mayor o menor (categoría 5 mayor torsión que la categoría 3).

- Categoría 3: Se emplea en redes de área local de velocidades de 10 Mbps, permitiendo alcanzar velocidades de 30 Mbps a distancias de 100 metros.
- Categoría 5: Se emplea en redes de área local de 100 Mbps, permitiendo alcanzar velocidades de 100 Mbps a distancias de 100 metros.
- Categoría 6: Presenta un ancho de banda de 250 MHz. Soporta velocidades de hasta 1000 Mbps con la red IEEE 1000BaseT.



Reduce el ruido cruzado o diafonía

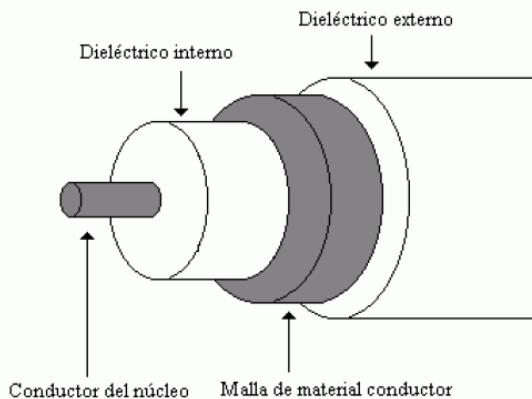


Cable par trenzado blindado (STP – Shielded Twisted Pair).

El cable STP consiste en un par de hilos de cobre al que se le añade un apantallamiento similar al del cable coaxial para evitar el ruido externo. Este cable permite alcanzar velocidades de hasta 800-1000 Mbps a distancias de 100 metros.

Cable coaxial.

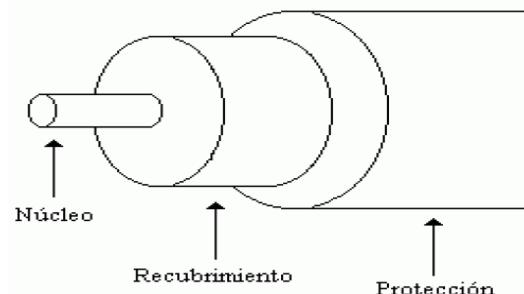
La estructura del cable coaxial consiste en un conductor eléctrico rodeado por un material dieléctrico o aislante. Alrededor del dieléctrico se coloca una malla de un material conductor que a su vez está recubierto por un material aislante. La malla conductora evita las interferencias de campos eléctricos externos al cable, elimina el ruido de impulso.



- **Cable coaxial 50 ohmios.** Este cable presenta una gran adecuación a la transmisión de señales digitales (señales de pulsos) en banda base empleando codificación Manchester y Manchester Diferencial, permitiendo alcanzar velocidades de hasta 10 Mbps a distancias de cientos de metros. Sus aplicaciones más comunes son las redes de área local LAN y la telefonía de larga distancia.
- **Cable coaxial 75 ohmios.** Este cable presenta una gran adecuación a la transmisión simultánea de señales analógicas de distinta frecuencia asociadas a distintos canales de información: **transmisión broadband** (multiplexión en frecuencia de múltiples canales, transmisión en banda ancha). Este cable tiene un ancho de banda de hasta 300 Mhz y una de sus aplicaciones más importantes es la transmisión de **video a la carta**. Aunque el cable coaxial de 75 ohmios esta adecuado para la transmisión de señales analógicas, es posible emplearlo para la transmisión de datos digitales. Para ello es preciso modular la señal digital antes de transmitirla empleando conversores digital-analógico (D/A) y analógico-digital (A/D) para recuperarla del medio (la transmisión en banda base digital presenta una fuerte atenuación).

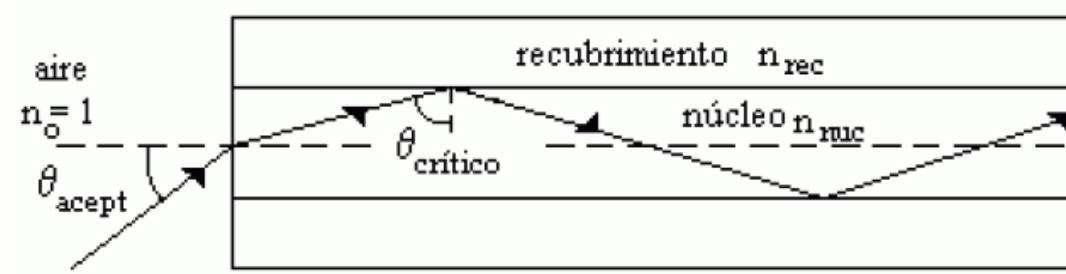
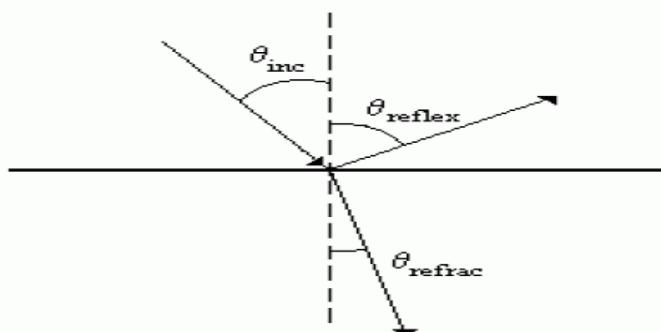
Fibra óptica.

La fibra óptica es un medio de transmisión de la luz que se emplea en la transmisión de datos codificando la información digital mediante pulsos de luz. Una de las principales ventajas de este medio es que al propagar señales luminosas es posible aprovechar la alta frecuencia de las mismas y conseguir así elevadas tasas de velocidad de transmisión en bps. Además, la inmunidad al ruido electromagnético externo, la flexibilidad de las fibras y las enormes distancias de trazado que permite, la convierten en un medio físico muy potente que en la actualidad es un estándar para redes de comunicación que precisan un elevado ancho de banda a grandes distancias. Una fibra óptica está compuesta, en similitud al cable coaxial, por un núcleo interno de cristal de sílice cuyo diámetro oscila entre 5 y 100 microm rodeado por una recubrimiento de silicona. Alrededor de la silicona se dispone una capa de poliuretano que actúa como protección ante los agentes externos.



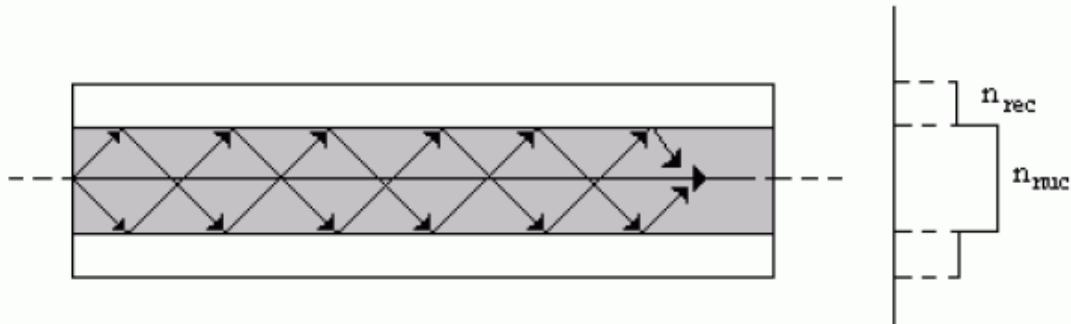
Modelo de propagación. De especial interés es el fenómeno de propagación de ondas luminosas en una fibra óptica, pues precisamente el hecho de que una señal luminosa pueda confinarse y propagarse en un espacio físico limitado es lo que permite que sea empleada para la transmisión de datos. La trayectoria de un haz de luz incidente sobre el límite entre dos medios con índice de refracción distinto se modifica, pudiéndose producir dos fenómenos:

- **Reflexión**, en el que la onda rebota en la superficie de separación de ambos medios. La trayectoria de la onda reflejada tiene entonces el mismo ángulo respecto a la perpendicular de la superficie de separación de ambos medios que la onda incidente.
- **Refracción**, en el que la onda atraviesa la superficie de separación de ambos medios modificando el ángulo de salida respecto de la perpendicular. El ángulo de salida cumple entonces la Ley de Snell.

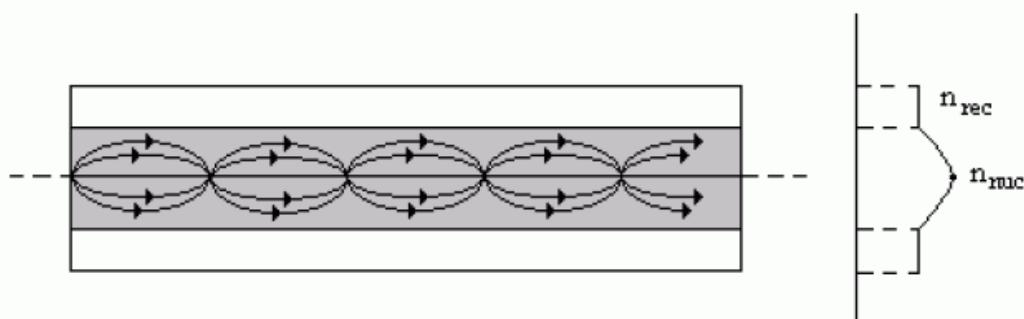


Tipos de fibra óptica.

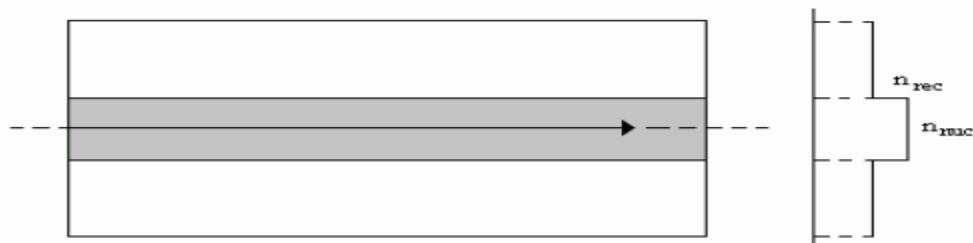
Fibras Multimodo o de salto de índice. Estas fibras presentan la característica de que el núcleo de la misma tiene un índice de refracción constante en toda la sección del núcleo. En este caso los distintos haces de luz que inciden en la fibra dentro del ángulo de aceptación se propagan con trayectorias diferentes. Cada una de estas trayectorias recorre un camino óptico diferente (longitud física de trayectoria diferente), por lo que los haces de luz llegan al extremo de la fibra con desfases temporales (**dispersión intermodal**).



Fibras de índice gradual. Este tipo de fibras se caracteriza por presentar un núcleo con índice de refracción variable en la sección del núcleo. Esta estructura consigue que los haces de luz que recorren una mayor distancia óptica lo hagan a mayor velocidad que los de menor recorrido óptico, por lo que se eliminan las desfases temporales entre los haces ya que éstos convergen hacia el eje del núcleo. De esta forma se consigue aumentar la velocidad de transmisión de datos en la fibra.

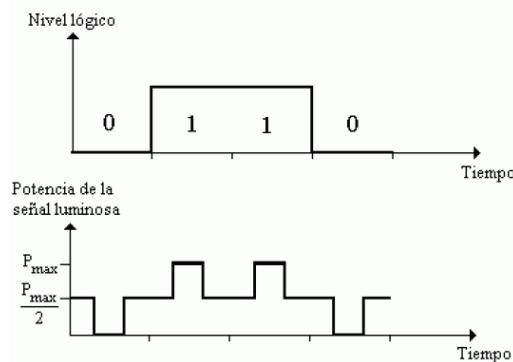


Fibras monomodo. Las fibras monomodo son fibras de índice de salto que permiten la propagación de un único haz de luz en el núcleo. Esto es posible debido a un diámetro del núcleo de la fibra muy pequeño. Permite la propagación de un único haz en paralelo al eje de la fibra. No existe dispersión intermodal, pero las diferentes longitudes de onda del haz producen una distorsión en el pulso denominada **dispersión intramodal**.



Velocidad transmisión fibra óptica.

La velocidad máxima de transmisión de datos en una fibra óptica estará determinada por dos factores: la codificación de los bits en pulsos luminosos y la frecuencia máxima para los pulsos que permita la fibra.



TIPO DE FIBRA	ANCHO DE BANDA (Hz/Km)
Multimodo	20 MHz/Km
Índice gradual	500 - 1000 MHz/Km
Monomodo	1 - 10 GHz/Km

TEMA 4 – NIVEL DE ENLACE

La capa de enlace es el segundo nivel dentro del modelo de arquitectura OSI y su objetivo es, dado un canal físico de comunicación con una cierta tasa de error, permitir establecer un enlace lógico libre de errores entre entidades de la capa superior, la capa de red.

Los paquetes de bits de información (**tramas**) procedentes del nivel de red y que deben ser transmitidos a la entidad par del otro extremo de la comunicación, son fragmentados en grupos de bits a los que se añaden bits de información de control. Estas tramas se transmitirán de forma secuencial, pudiendo numerar cada una de las tramas para reagrupar la información en el otro extremo.

La entidad de nivel de enlace emisora podrá conocer si las tramas de datos enviados han llegado correctamente a la entidad par del otro extremo manejando el reconocimiento de la información. Cada vez que la entidad receptora recibe una trama de datos procedente de la entidad emisora, le envía una pequeña trama de información de control (trama de asentimiento) indicando que la trama de datos se recibió correctamente.

Dado que existe una tasa de error en el medio, se producirán pérdidas de tramas de datos y tramas de asentimiento o errores en el contenido de los mismos. Para subsanar este tipo de errores el nivel de enlace realiza el reenvío de las tramas de datos perdidos o erróneos.

Por otra parte, en el intercambio de información entre dos estaciones a través de un medio físico es preciso controlar el flujo de la información. Frecuentemente la comunicación se establecerá entre elementos heterogéneos que serán capaces de procesar la información procedente de la red a diferente velocidad. Para evitar que emisores de información con elevada tasa de velocidad de transmisión de datos saturen a receptores que operan a una tasa inferior, es preciso establecer unos mecanismos de sincronización y control del flujo de datos.



- Fragmentación de paquetes**
- Numeración de paquetes**
- Reconocimiento de la información**
- Reenvío de paquetes erróneos**
- Control del flujo**

Servicios del nivel de enlace.

Servicios sin conexión y sin reconocimiento.

En este servicio la estación origen envía tramas de información independientes a la máquina de destino sin pedir que se confirme que han llegado o no. No se establecen conexiones entre la estación origen y destino, pues al enviar tramas de datos independientes se consigue una transmisión más rápida. Este servicio se empleará en líneas con una tasa de errores baja en el medio físico o en aquellas aplicaciones en que los retardos son más perjudiciales que los errores.

Si el nivel de enlace proporciona este servicio, los niveles superiores deben contemplar el control de errores que se produce en la transmisión a nivel de enlace. La gestión del control de errores por capas superiores permite un nivel de enlace rápido, que no precisa de esperar confirmaciones de los datos enviados.

Servicios sin conexión y con reconocimiento.

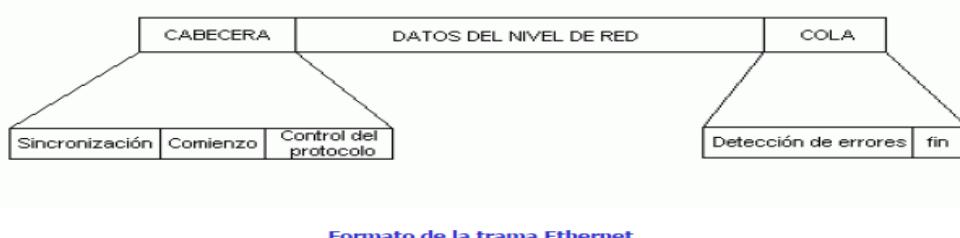
En este servicio, por cada trama de datos independiente que es recibida por una estación receptora, ésta envía una trama de asentimiento confirmando la recepción de la trama de datos al emisor. Se emplea, por tanto, cuando el nivel físico presenta una tasa de error no despreciable y es preciso una transmisión fiable de la información.

Servicio con conexión y con reconocimiento.

El servicio conectado se caracteriza por la presencia de las primitivas de servicio de establecimiento de conexión, liberación de conexión y envío de las tramas de datos. En el establecimiento de la conexión se reservan los recursos asociados al servicio, como son buffers, variables, etc. A continuación se envían cada una de las tramas de datos numeradas, que serán confirmadas por el receptor y, en caso de que alguna sufra errores en la transmisión, se realizará el reenvío de la misma. Por último, una vez finalizado el envío de las tramas de datos, se procede con la liberación de la conexión en la que se liberarán los recursos reservados a la misma.

Funciones del nivel de enlace.

Delimitación de tramas. Especifica cómo identificar el inicio y fin de una trama de datos.



Dir. Destino	Dir. Fuente	Tipo	datos	CRC
6	6	2	46 - 1500	4

Direccionamiento. El direccionamiento de nivel de enlace permite identificar las estaciones que intercambian información en el canal. Existen distintos tipos de direccionamiento atendiendo a la forma en que las estaciones están comunicadas empleando el canal.

- **Implícito.** Este direccionamiento no precisa de la especificación de la estación origen y destino de los datos transmitidos. Se emplea cuando se establecen conexiones punto a punto entre pares de estaciones.
- **Explícito.** En este esquema cada estación conectada al canal de comunicación tiene una dirección única. En la transmisión de datos, cada paquete incorpora en su cabecera la dirección de la estación origen del paquete y la dirección de la estación de destino. Se emplea frecuentemente en redes de difusión y redes punto a punto donde existen enlaces multipunto (una estación conectada a varias empleando líneas punto a punto).

Detección de errores.

El nivel de enlace debe proporcionar mecanismos para verificar la integridad de los paquetes transmitidos. Estos paquetes, que contienen la información procedente del nivel de red, al ser transmitidos como señales por un medio físico son sensibles al ruido presente en el mismo. El extremo de la comunicación que recibe este paquete con datos erróneos debe ser capaz de detectar esta situación de error y subsanarla.

La detección de errores en un paquete de datos se consigue analizando un pequeño conjunto de datos que suele añadirse en la cola del paquete de nivel de enlace y que se denomina secuencia de verificación de trama (FCS/SVT).

- **Códigos de detección de error.** En los códigos de detección de error, la FCS sólo incorpora información que permita detectar si el paquete de datos es correcto o posee algún error en 1 o más bits. El receptor, por tanto, tendrá que informar al emisor de que el paquete enviado ha llegado de forma incorrecta y ha de ser reenviado. Estos códigos se emplean cuando el tiempo de reenvío de un paquete es menor que el que se necesitaría para determinar los bits erróneos y modificarlos.
- **Códigos de corrección de error.** Estos códigos se caracterizan porque la FCS incorpora información que, además de detectar si el paquete de datos presenta errores, determina el conjunto de bits erróneos. Estas técnicas son más complejas y requieren de un tiempo de cómputo para determinar cuáles son los bits erróneos, por lo que se emplearán cuando el reenvío del paquete de información tenga un retardo elevado. Un ejemplo de aplicación son las transmisiones en satélites de exploración del sistema solar, donde los retardos de propagación de las señales son del orden de las horas.

Métodos de detección de errores.

Detección de errores por paridad de bits de datos

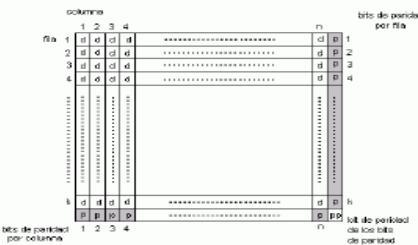
1. Paridad de los bits de datos

Bits de datos	Bit de paridad		Paridad par	00100101 1
			Paridad impar	00100101 0

Permiten detectar si en el paquete hay errores en un número impar de bits (1,3,5,etc).

2. Paridad por filas y columnas

Permiten detectar si en el paquete hay errores en 2 bits y un número impar de bits (1,3,5, etc).



En general, los sistemas de detección de errores por paridad incorporan mucha información redundante, en comparación con otros sistemas.

Detección de errores por Códigos de Redundancia Cíclica (CRC)

Asocia un bloque de datos a un polinomio en x , determinando la SVT mediante operaciones y propiedades de polinomios.

$$\begin{aligned} \textbf{11101110 (8 bits)} \rightarrow & 1 \cdot x^7 + 1 \cdot x^6 + 1 \cdot x^5 + 0 \cdot x^4 + 1 \cdot x^3 + 1 \cdot x^2 + 1 \cdot x^1 + 0 \cdot x^0 \\ & x^7 + x^6 + x^5 + x^3 + x^2 + x \end{aligned}$$

Propiedad de la división

$D(x)$ = Polinomio asociado a los datos a transmitir

$D(x)$ $G(x)$

$G(x)$ = Polinomio generador

$R(x)$ $C(x)$

$T(x)$ = Polinomio asociado a los datos transmitidos por el emisor

$T(x) = D(x) - R(x)$

El receptor realiza la operación división de la secuencia recibida entre el mismo polinomio generador, analizando el resto.

Si $T(x) \% G(x) = 0$ Transmisión correcta

Si $T(x) \% G(x) \neq 0$ Transmisión incorrecta

La elección del polinomio generador se realiza para cumplir con las propiedades de detección de errores más adecuadas. Dado un polinomio generador de grado r , es posible detectar errores en 2 bits, un número impar de bits y errores en ráfaga (bits erróneos consecutivos) de longitud menor que r .

Polinomios generadores $G(x)$

$$\text{CRC-12} \quad G(x) = x^{12} + x^{11} + x^3 + x + 1$$

$$\text{CRC-16} \quad G(x) = x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$$

$$\text{CRC-32} \quad G(x) = x^{32} + x^{26} + x^{23} + x^{22} + x^{16} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^7 + x^5 + x^4 + x^2 + x + 1$$

División de polinomios para el cálculo del CRC

$$\frac{D(x) \cdot x^r}{R(x)} \quad \left| \begin{array}{c} G(x) \\ \hline \end{array} \right. \quad r = \text{grado de } G(x) \quad T(x) = D(x) \cdot x^r - R(x)$$

La operación resta es la operación XOR.

Control de flujo.

Esta función tiene como objetivo que cada paquete del nivel de enlace, procedente de la fragmentación de un paquete del nivel de red, llegue al receptor y allí se recomponga el paquete de nivel de red original que debe llegar al otro extremo. Esta función debe controlar que un receptor lento no sea saturado por el envío demasiado rápido de paquetes desde el emisor. El envío de paquetes debe ser correcto, de forma que no se produzcan duplicaciones de paquetes en el receptor ni que el emisor interprete de forma correcta un paquete que no llegó al receptor.

Protocolo unilateral de parada y espera.

Una primera aproximación a la situación real en el control del flujo de información es suponer que emisor y receptor no procesan los paquetes a la misma velocidad. En esta situación, el receptor ha de informar al emisor que está listo para recibir el siguiente paquete enviando un **paquete** de información pequeño denominado **de aceptación (ACK)**.

Emisor

1. Espera un paquete del nivel de red.
2. Construye un paquete de nivel de enlace.
3. Envía el paquete al medio físico y espera ACK.
4. Vuelve a 1.

Receptor

1. Espera un paquete del medio físico.
2. Extrae los datos del paquete de nivel de enlace.
3. Envía ACK al medio físico y datos al nivel de red.
4. Vuelve a 1.

Protocolo unilateral de parada y espera. Canal con errores.

Emisor

1. Espera un paquete del nivel de red.
2. Construye un paquete de nivel de enlace.
3. Envía el paquete al medio físico.
4. Inicia temporizador y espera ACK.
5. Si recibe ACK vuelve a 1.
6. Si no expira el temporizador. Reenvía el último paquete enviado.
7. Vuelve a 4.

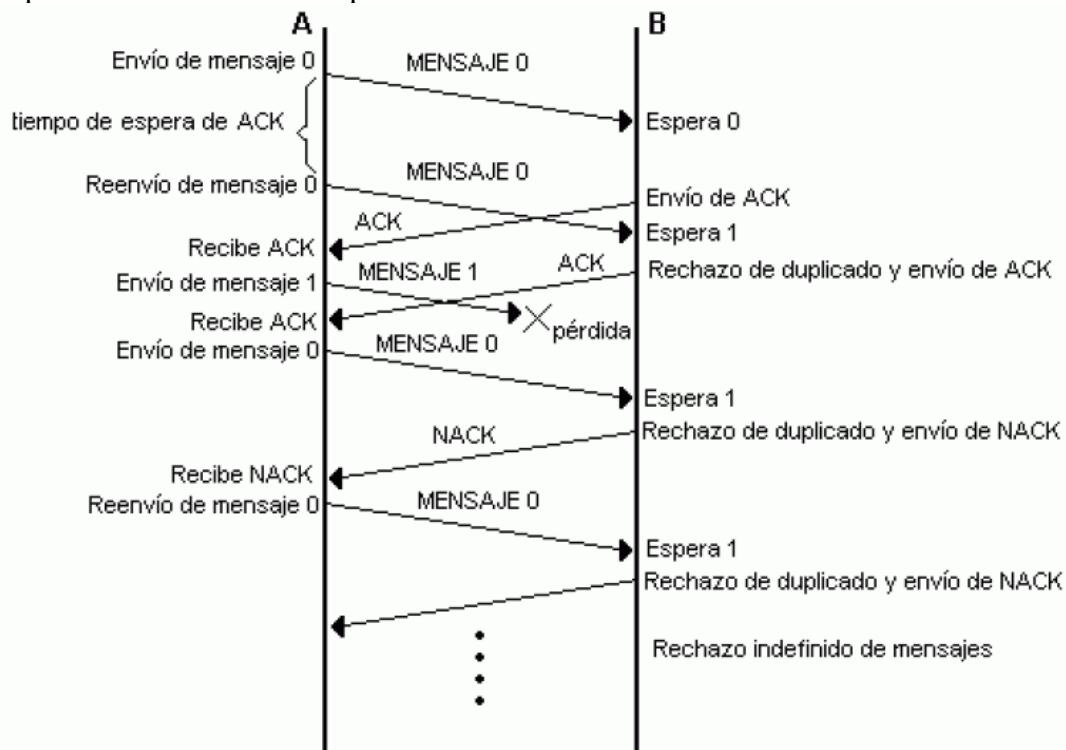
Receptor

1. Espera un paquete del medio físico.
2. Extrae los datos del paquete de nivel de enlace y comprueba integridad de los datos.
3. Si Datos son Correctos Entonces Envía ACK al medio físico y datos al nivel de red.
4. Si no, descarta datos.
5. Vuelve a 1.

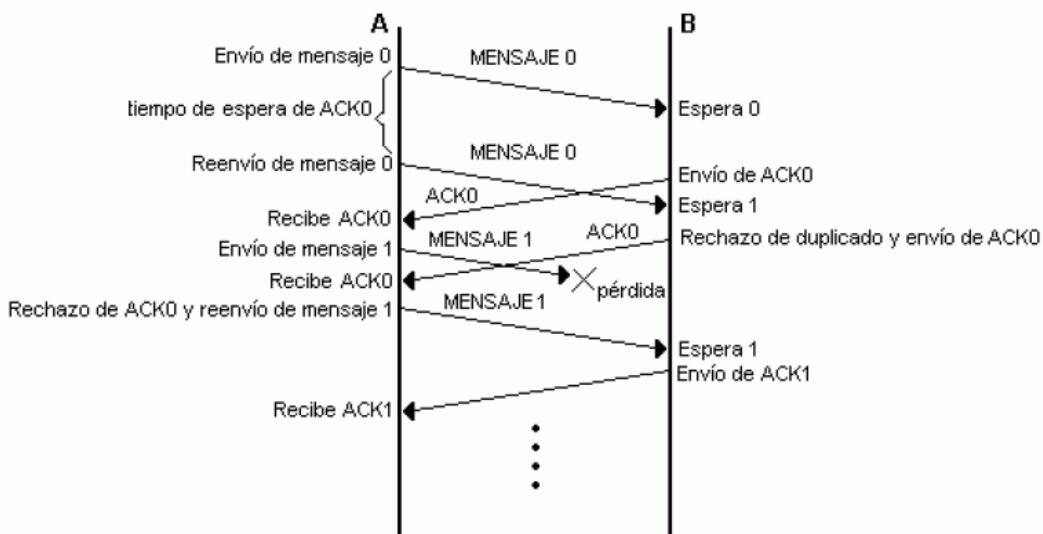
Una de ellas se produce cuando se pierde o se retarda el paquete de asentimiento en el canal. En ese caso el receptor habrá recibido correctamente el paquete del emisor y lo habrá enviado a su nivel de red. Sin embargo, como el emisor no recibirá el ACK reenviará la trama de datos y el receptor volverá a enviarla al nivel de red produciendo una **duplicación**. Para solventar el problema de la duplicación se realiza la numeración

de las tramas empleando un bit. De esta forma el emisor envía tramas con secuencias 0-1-0-1-0-1... El receptor, por su parte, sólo aceptará tramas que sigan la numeración 0-1-0-1-0-1...

La numeración de tramas no es suficiente para evitar los problemas debido a un temporizador en el emisor muy corto o retardos elevados en el envío de ACK en el receptor. Para subsanarlos es preciso numerar también las tramas de asentimientos.



c) Numeración de tramas de datos



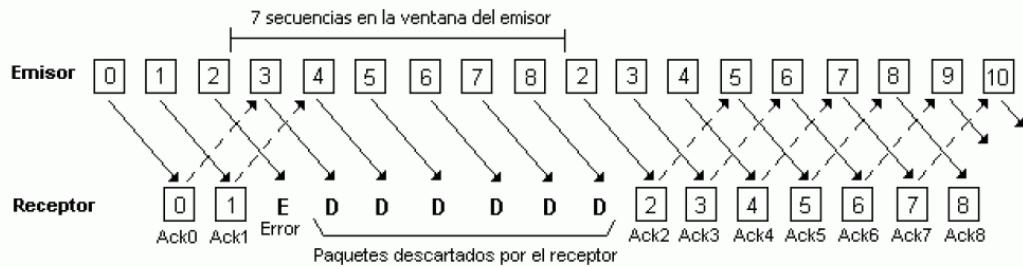
d) Numeración de tramas de datos y asentimientos.

Protocolos de ventana deslizante.

La característica fundamental, y de ahí recibe su denominación, es la existencia de una **lista del emisor** y una **lista del receptor**, que consisten en unas listas con los números de secuencia consecutivos de los paquetes. Para un funcionamiento correcto ambas listas deben contener los mismos números de secuencia. Se define la **ventana del emisor** como el conjunto de números de secuencia de la lista del emisor asociados a paquetes enviados y que no han recibido confirmación. A su vez, se define la **ventana del receptor** como el conjunto de números de secuencia de la lista del receptor asociados a paquetes que el receptor está esperando recibir y para los que enviará aceptación. El **tamaño de la ventana del emisor** se define como el número de secuencias, en la ventana del emisor, y de forma similar se define el **tamaño de la ventana del receptor**. El tamaño de estas ventanas no tienen por qué ser el mismo para emisor y receptor y además puede ser variable durante el funcionamiento del algoritmo. El funcionamiento básico de este esquema es el siguiente. El emisor aceptará paquetes de red y construirá paquetes de nivel de enlace aumentando el tamaño de su ventana al introducir los números de secuencia enviados. Este envío de paquetes se produce mientras el tamaño de la ventana del emisor no alcance un tamaño máximo prefijado. Además, cada vez que recibe una aceptación de un paquete enviado, elimina el número de secuencia de su ventana.

Protocolo de ventana deslizante con repetición no selectiva. $W_r=1$ SIEMPRE.

Ejemplo: $W_e=7$ y $W_r=1$. El medio físico es full-duplex.



Cuanto mayor es la ventana del emisor mayor desaprovechamiento del medio físico se consigue al producirse un error.

Protocolo de ventana deslizante con repetición selectiva. $W_r>1$ SIEMPRE.

Ejemplo: $W_e=7$ y $W_r=7$. El medio físico es full-duplex.

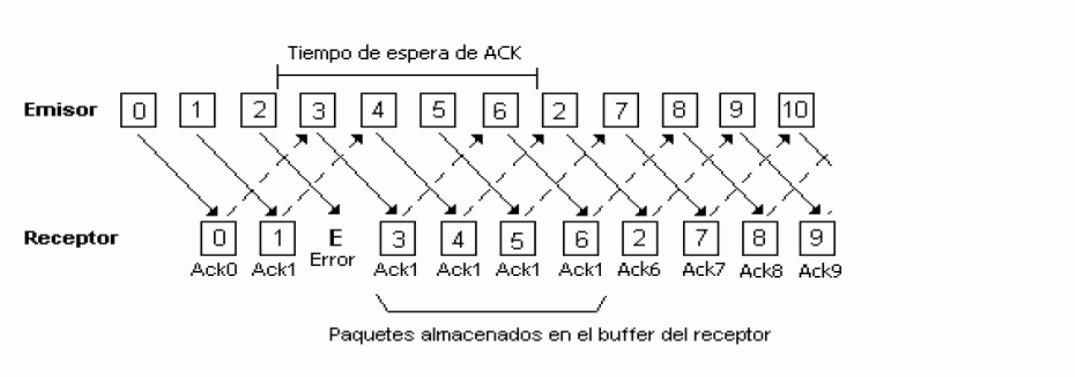


En este ejemplo se aprecia un desaprovechamiento en el medio físico debido al retardo en el envío del ACK8.

Protocolo de ventana deslizante con repetición selectiva. $W_r > 1$ SIEMPRE.

Introducción de un tiempo de espera de ACK en el emisor inferior el tiempo de llenado de la ventana del emisor.

Ejemplo: $W_e = 7$ y $W_r = 7$. El medio físico es full-duplex.

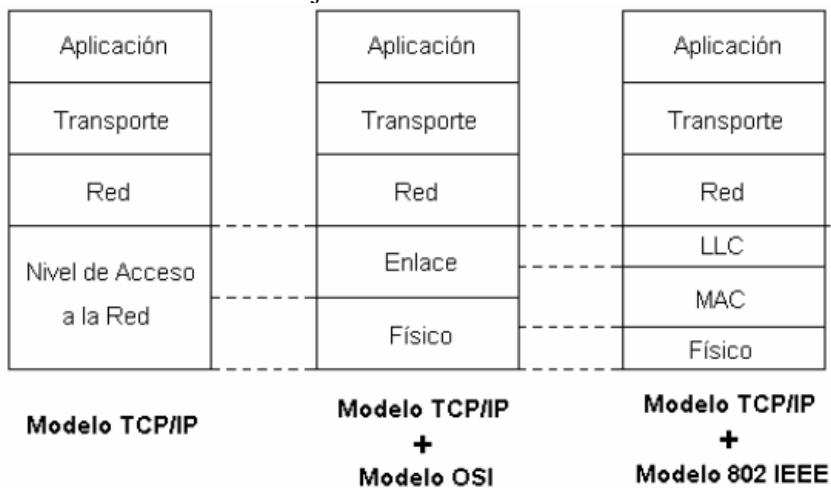


Se evita el efecto del retardo en el envío de ACK's.

Redes LAN. Normas IEEE 802.x

La arquitectura TCP/IP se desarrolla para funcionamiento en entorno WAN (nivel de red necesario para el encaminamiento). El nivel de acceso a la red proporciona un mecanismo de intercambio de paquetes en un medio físico de transmisión (equivalente a niveles físicos y de enlace en OSI). Una red LAN puede intercambiar información empleando los niveles de enlace y físico.

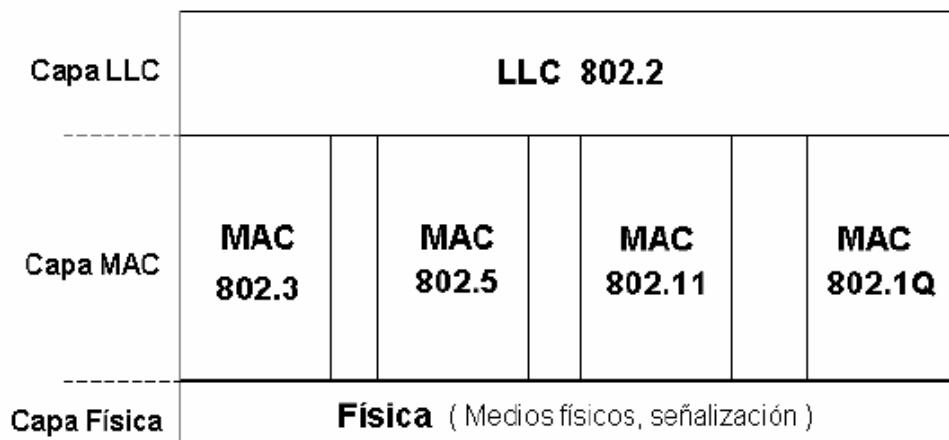
El IEEE desarrolla una normativa para el intercambio de información en una LAN desarrollando una arquitectura de 3 niveles (LLC, MAC y físico). La normativa del IEEE se denomina Modelo de Referencia IEEE 802, que posteriormente fue adoptada por el ISO debido a su fácil integración en el modelo de arquitectura OSI. Realmente, el modelo de referencia IEEE 802 son un conjunto de normas denominadas normas IEEE 802.x



LLC: Control del Enlace Lógico. Funcionalidad de control del flujo y de errores.

MAC: Control de Acceso al Medio. Funcionalidades de reparto del medio físico, direccionamiento físico, etc.

Arquitectura IEEE 802



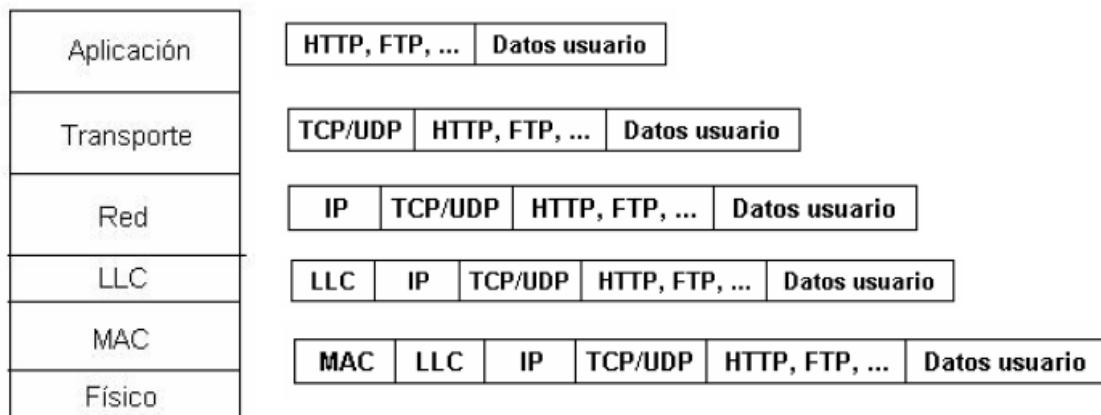
IEEE 802.2: Protocolo de Control del Enlace Lógico (LLC)

IEEE 802.3: Ethernet (CSMA/CD)

IEEE 802.5: Token Ring (Anillo con testigo)

IEEE 802.11x: LAN Inalámbrica

IEEE 802.1Q: LAN Virtual (VLAN)



Protocolo IEEE 802.2 LLC

El protocolo LLC (Protocolo de Control del Enlace Lógico) se diseñó para proporcionar un conjunto de funcionalidades asociadas a la capa de Enlace del modelo OSI.

Para ello se basó en el protocolo HDLC (Protocolo de Control del Enlace de Alto Nivel) proporcionando 3 tipos de servicio al nivel superior, es decir 3 mecanismos para el envío de paquetes del nivel de red (IP):

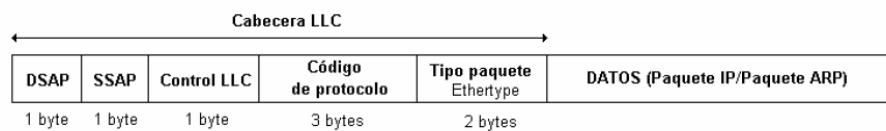
Servicio no orientado a conexión y sin confirmación: Servicio sin control de errores ni de flujo, pero muy rápido en funcionamiento (servicio tipo 1). **Es el empleado por TCP/IP.**

Servicio orientado a conexión: Servicio con control de errores y de flujo. Funcionamiento más lento (servicio tipo 2).

Servicio no orientado a conexión con confirmación: Servicio con confirmación de paquetes (servicio tipo 3).

El protocolo LLC está implementado en los drivers del dispositivo de comunicación (tarjeta de red) que emplea las normativas IEEE 802.

Formato de paquete LLC para redes TCP/IP



DSAP: Punto de Acceso al Servicio de Destino. En el caso de arquitectura TCP/IP tiene asociado el valor 170.

SSAP: Punto de Acceso al Servicio de Origen. En el caso de arquitectura TCP/IP tiene asociado el valor 170.

Control LLC: En el caso de arquitectura TCP/IP tiene asociado el valor 3.

Código de protocolo: Indica qué tipo de información viene a continuación. En el caso de la arquitectura TCP/IP tiene asociado el valor 0.

Tipo paquete: Los paquetes de datos IP tienen asociados el valor 2048 (0x0800), y los paquetes ARP el valor 2054 (0x0806).

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

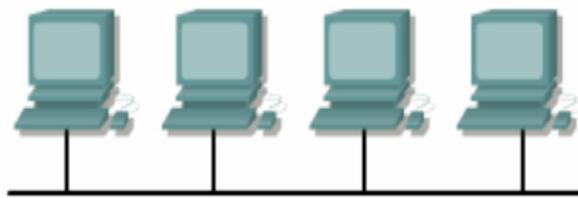
4.4.1 Ethernet CSMA/CD. Conmutación y puentes

Orígenes

El origen de las redes Ethernet está en el desarrollo de Xerox en 1975 de la primera red local de bus común a una velocidad de 2.94 Mbps.

Posteriormente Xerox, Intel y Digital desarrollan una red Ethernet a 10 Mbps que es el fundamento del estándar IEEE 802.3.

Una red Ethernet se caracteriza por emplear un medio físico compartido entre todas las estaciones con topología de bus.



El medio físico empleado puede ser cable coaxial, cable par trenzado o fibra óptica, definiendo distintos "modelos tecnológicos" de redes Ethernet.

Debido a la necesidad de compartir el medio físico, las redes Ethernet son **semiduplex** y emplean un mecanismo denominado **CSMA/CD** para el reparto del medio físico.

Ethernet 10Base2

Las diferentes versiones tecnológicas de Ethernet se denominan empleando la nomenclatura:

Velocidad-Señalización-Medio físico

10Base2 significa: Red Ethernet a 10 Mbps, señalización en banda base (**Manchester**) y medio físico cable coaxial fino.

Velocidad: 10 (Mbps), 100 (Mbps), 1000 (Mbps), 10G (Gbps)

Señalización: Base (banda base) o Broad (banda modulada)

Medio físico: T (cable UTP), C (cable STP), F (fibra óptica), X (soporte para varios medios físicos)

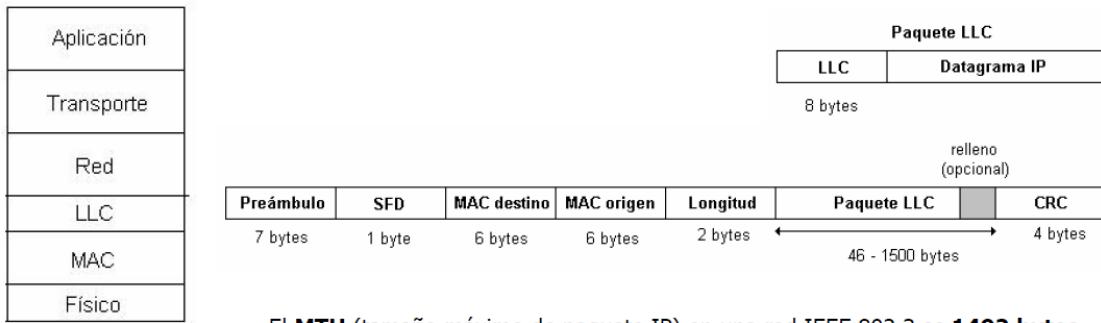
10Base2 es una de las primeras versiones de Ethernet empleando cable coaxial fino. Permite una velocidad de 10 Mbps a distancias de 185 metros.

10Base5 emplea cable coaxial grueso, permitiendo una velocidad de 10 Mbps a distancias de hasta 500 metros.

10Base2 y **10Base5** desaparecen del mercado con la introducción de los cables UTP (más tolerancia a fallos, facilidad de implantación y mejores prestaciones)

Formato de paquete IEEE 802.3

La normativa IEEE 802.3 establece un formato de paquete donde se especifica la cabecera MAC



El **MTU** (tamaño máximo de paquete IP) en una red IEEE 802.3 es **1492 bytes**

Modelo TCP/IP
+
Modelo 802 IEEE

Preámbulo: Secuencia de 7 bytes 10101010

SFD: Delimitador de inicio de trama 10101011

MAC destino/origen: Identificador de 48 bits para cada equipo

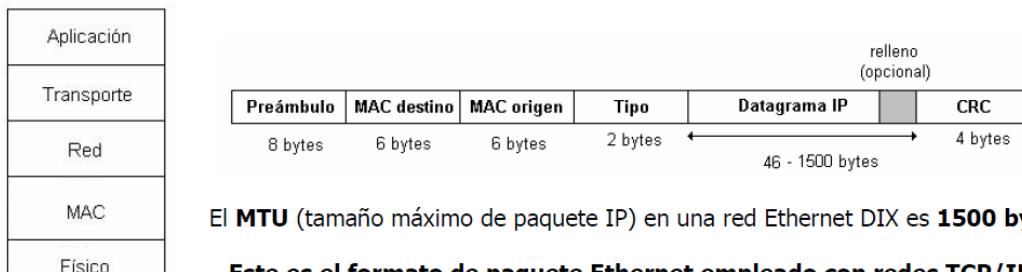
Longitud: Tamaño del campo de datos del paquete (máximo 1500)

CRC: Código de Redundancia Cíclica de 32 bits para detección de errores

Formato de paquete Ethernet II

Las redes Ethernet de Digital/Intel/Xerox (Ethernet **DIX**) emplean un formato de paquete distinto

Este formato, denominado Ethernet II, no emplea la capa LLC y permite la introducción del datagrama IP en el paquete de nivel MAC



El **MTU** (tamaño máximo de paquete IP) en una red Ethernet DIX es **1500 bytes**

Este es el formato de paquete Ethernet empleado con redes TCP/IP

Modelo TCP/IP
+
Ethernet DIX

Preámbulo : Equivalente al campo Preámbulo + SFD del IEEE 802.3

Tipo: Código para identificar el protocolo del contenido del paquete MAC (ARP/IP)

Tipo = **0x0806** Protocolo ARP

Tipo = **0x0800** Protocolo IP

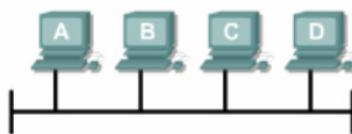
CSMA/CD – Acceso al medio con detección de portadora y de colisión

Tanto Ethernet DIX como IEEE 802.3 emplean el mismo mecanismo para compartir el bus común: CSMA/CD

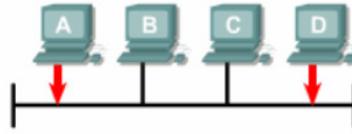
El esquema básico de funcionamiento del CSMA/CD consiste en comprobar el medio físico antes de transmitir un paquete de datos.

El esquema de funcionamiento de CSMA/CD **siempre es semiduplex**

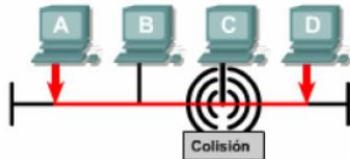
Problema en CSMA: colisión por comprobación simultánea del bus por dos o más estaciones.



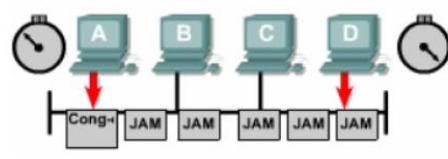
Medio físico libre



Transmisión simultánea



Detección de colisión simultánea a la transmisión



Resolución de colisiones

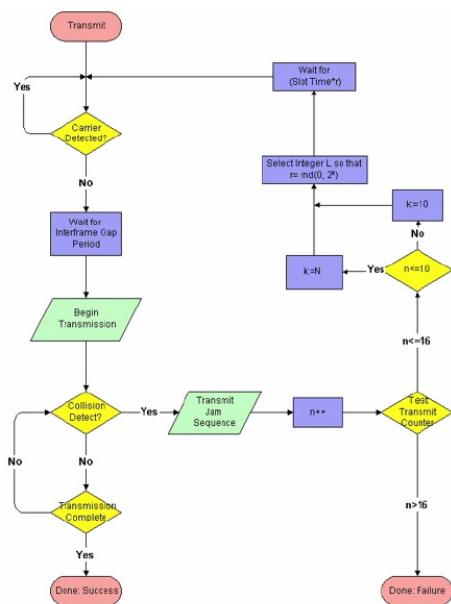
Para asegurar que dos estaciones que transmiten simultáneamente detectan la colisión, es necesario que la transmisión dure lo suficiente para llegar al otro extremo.

En Ethernet se define la extensión máxima de la red (con repetidores) en 2.5 Km (5 buses de 10Base5).

En una red a 10 Mbps y 2.5 Km de extensión, el tiempo mínimo de transmisión necesario son 512 tiempos de bit, es decir un paquete ethernet de 64 bytes (46 bytes de datos y sin tener en cuenta el preámbulo).

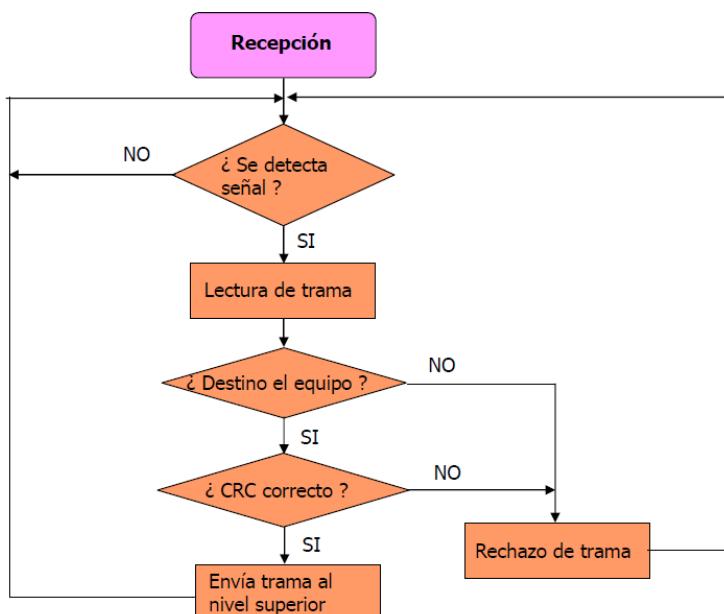
Al tiempo mínimo de transmisión se le denomina **ranura temporal**.

Algoritmo CSMA/CD - Transmisión



1. Escucha del medio antes de la transmisión
2. Tiempo de espera entre tramas (96 tiempos de bit)
Trespera = $96/10000000 = 9.6 \mu$ segundos
3. Transmisión del paquete escuchando el medio
4. La **colisión** se detecta cuando la señal en el medio tiene una tensión anómala (superposición de señales)
5. Si una estación detecta una colisión la refuerza, transmitiendo una señal denominada **JAM** (señal de congestión)
6. El paquete que ha colisionado es reenviado hasta en 16 intentos
7. En cada intento se espera un número aleatorio de veces el denominado **tiempo de ranura** (regresión exponencial).
8. El tiempo de ranura se determina como el doble del tiempo mínimo que tarda un bit en propagarse en la red ethernet (51.2μ segundos)

Algoritmo CSMA/CD – Recepción

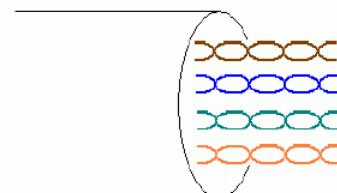


1. El preámbulo permite sincronizar el receptor con la trama a leer (modo asíncrono)
2. La interpretación del campo dirección destino en la trama es inmediato.

10BaseT – Concentrador Ethernet (Hub)

La red 10BaseT surge con la introducción de los cables pares trenzados no blindados (UTP)

Un cable UTP comercial está formado por 4 pares de hilos trenzados



La categoría del cable UTP (3,5,6) hace referencia al ancho de banda de los pares de hilos

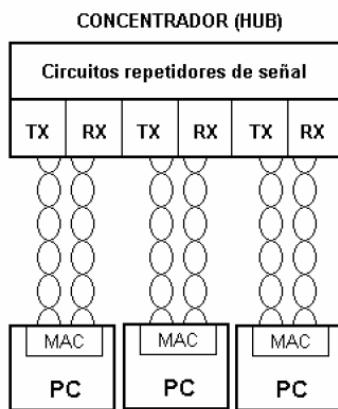
Categoría 3: 30 MHz

Categoría 5: 100 MHz

Categoría 6: 250 MHz

10BaseT emplea cable de categoría 3 con codificación Manchester, alcanzando sin problemas la velocidad de **10 Mbps** a distancias de **100 metros**.

La red 10BaseT emplea una topología en estrella, donde el elemento central se denomina **concentrador** o **hub**.



Las colisiones se detectan cuando se recibe una señal por el par de recepción al mismo tiempo que se transmite una trama.

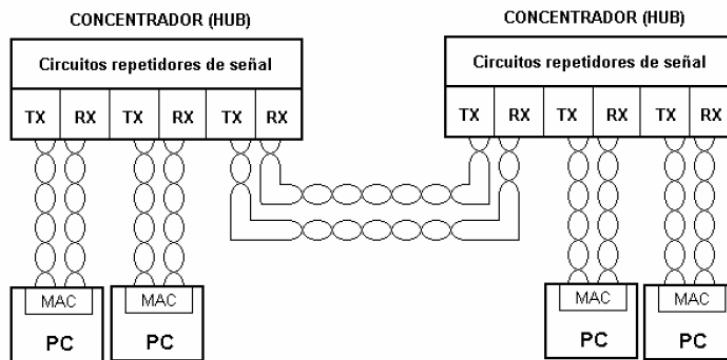
La detección de problemas en el cableado es más fácil que con cable coaxial.

La distancia máxima entre equipo y concentrador debe ser inferior a 100 m.

La red Ethernet puede crecer en tamaño interconectando concentradores con cables UTP cruzados (repetidores).

Repetidores

La conexión de concentradores en cascada permite el aumento en el tamaño físico de la red Ethernet.



El número máximo de hubs que pueden colocarse en cascada (el retardo afecta al funcionamiento del CSMA/CD), está limitado por la extensión máxima de una red Ethernet que son 2.5 kilómetros (en 10Base5: 5 segmentos – 4 repetidores).

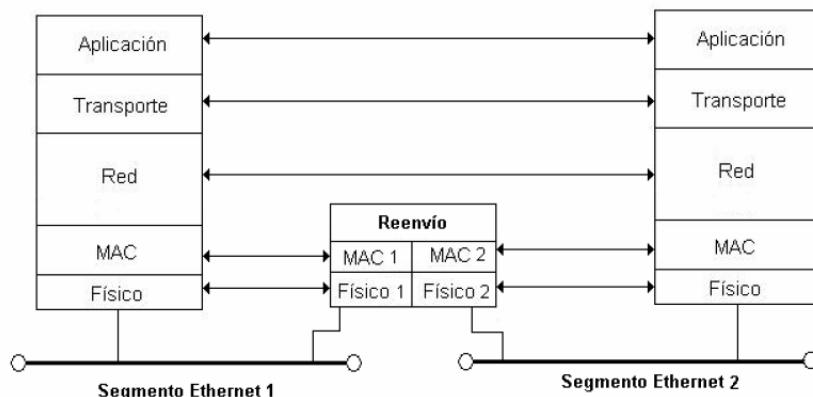
Dominio de colisión: Conjunto de dispositivos en una red que pueden colisionar al transmitir simultáneamente

Inconveniente del hub: **aumenta la probabilidad de colisiones al ser mayor el dominio de colisión**

Puentes

La interconexión de segmentos Ethernet puede mejorarse (reducir el número de colisiones) empleando **puentes o bridges**.

Un puente es un dispositivo de interconexión entre dos o más segmentos Ethernet que analiza la cabecera MAC de los paquetes para determinar si hay que reenviarlos o no de un segmento a otro.

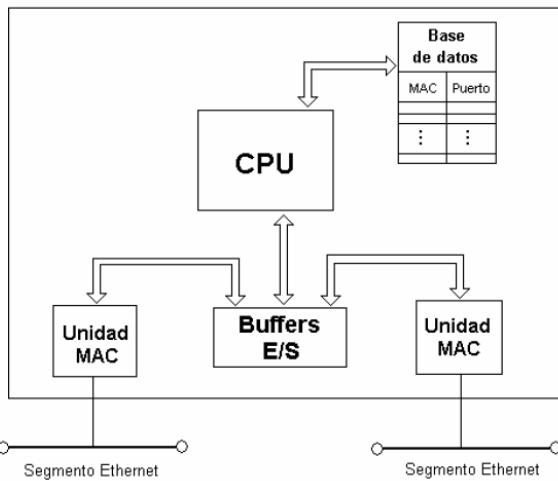


El puente divide la red en **segmentos de colisión independientes**, por lo que las LAN interconectadas con puentes no tienen limitación de extensión física al crecer.

Puentes Transparentes

Los puentes denominados **puentes transparentes** son aquellos en los que la decisión de cómo los paquetes se intercambian entre segmentos la toman ellos (los equipos no conocen la estructura de la red)

Estructura interna de un puente transparente

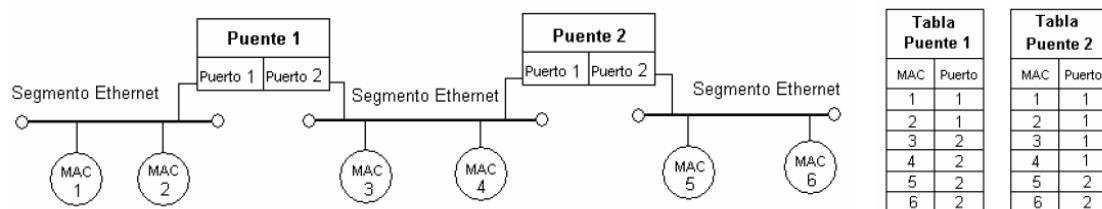


CPU: Unidad de control de funcionamiento del puente (reenvío de paquetes y aprendizaje)

Buffers E/S: Unidad de almacenamiento de tramas en proceso (lectura/envío). FIFO.

Base de datos: Tabla de asociación de direcciones MAC con números de puerto (**tabla de reenvío**).

Ejemplo de tablas en puentes



La inicialización de la tabla requiere de un proceso de aprendizaje automático

Un puente trabaja en dos modos simultáneamente: **modo de reenvío** y **modo de aprendizaje**

Un puente lee **todos** los paquetes recibidos por un puerto (modo promiscuo) y los almacena en un buffer para procesarlos.

El algoritmo de funcionamiento de un puente transparente se especifica en la normativa IEEE 802.1D MAC Bridge.

Modo de reenvío

En el modo de reenvío se comprueba la dirección MAC de destino de cada paquete Ethernet que llega a un puerto.

Si la dirección MAC de destino se encuentra en la tabla de reenvío, el puente reenvía el paquete al puerto asociado (siempre que el puerto asociado sea distinto del puerto por donde ha llegado el paquete)

Si la dirección MAC de destino no existe en la tabla de reenvío, el paquete se reenvía a todos los puertos excepto por el que se recibió.

Los paquetes con dirección de destino la dirección de broadcast se reenvían a todos los puertos, excepto al puerto por el que se recibió el paquete de difusión.

Modo de aprendizaje

En el modo de aprendizaje se comprueba la dirección MAC de origen en cada paquete Ethernet recibido en un puerto.

Si la dirección MAC de origen no se encuentra en la tabla de reenvío, el puente crea una entrada con la dirección MAC de origen y el puerto donde se ha recibido.

Durante el proceso de aprendizaje, dado que no se conocen las direcciones MAC de los equipos, la mayor parte de los paquetes son reenviados por todos los puertos, por lo que los demás puentes aprenderán información. A este fenómeno se le conoce con el nombre de inundación.

Cada entrada en la tabla de reenvío de un puente tiene asociado un temporizador (segundos) que mide el tiempo desde que se creó la entrada en la tabla.

Si se recibe un paquete con una dirección MAC de origen por el puerto que se indica en la tabla de reenvío, el temporizador se inicializa a cero.

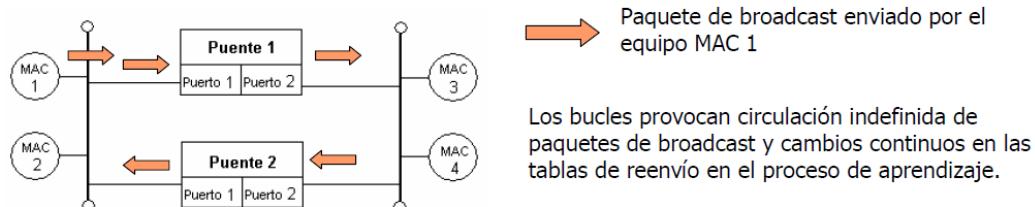
Si el temporizador alcanza un determinado valor máximo, la entrada de la tabla de reenvío se **elimina**. De esta forma las tablas de los puentes se ajustan a cambios en la estructura de la red.

El modo de aprendizaje requiere que la LAN con puentes tenga una estructura de árbol simple (**árbol de expansión**).

Los puentes de red usan una tabla de reenvío para enviar tramas a lo largo de los segmentos de la red. Si una dirección de destino no se encuentra en la tabla, la trama es enviada por medio de flooding a todos los puertos del bridge excepto por el que llegó. Por medio de este envío “masivo” de tramas el dispositivo de destino recibirá el paquete y responderá, quedando así registrada la dirección destino como una entrada de la tabla. Dicha tabla incluye tres campos: dirección MAC, interfaz a la que está conectada y la hora a la que llegó la trama (a partir de este campo y la hora actual se puede saber si la entrada está vigente en el tiempo). El bridge utilizará esta tabla para determinar qué hacer con las tramas que le llegan.

El término de autoaprendizaje se utiliza también para dispositivos con más de dos puertos. Como ejemplo, considerando tres equipos (A, B y C) conectados a los puertos (1, 2 y 3, respectivamente) de un bridge; inicialmente la tabla está vacía y ocurre lo siguiente: el equipo “A” envía una trama al “B”, por lo que el bridge examina la dirección de origen y al no existir ninguna entrada, la crea para “A”. A continuación comprueba la dirección de destino y la busca en la tabla. Como no existe se envía dicha trama por los puertos 2 y 3. Una vez la trama sea recibida por “B”, este responde a dicha trama y se crea una nueva entrada para “B” en la tabla. Cuando “C” recibe el envío, al no ser este el destinatario, simplemente se desecha el paquete. A partir de este momento es posible enviar paquetes entre “A” y “B” utilizando sólo el ancho de banda necesario. En el caso de “C” se repetirá el mismo proceso anterior cuando sea conveniente, quedando guardada la información en la tabla.

Estructura de árbol de expansión



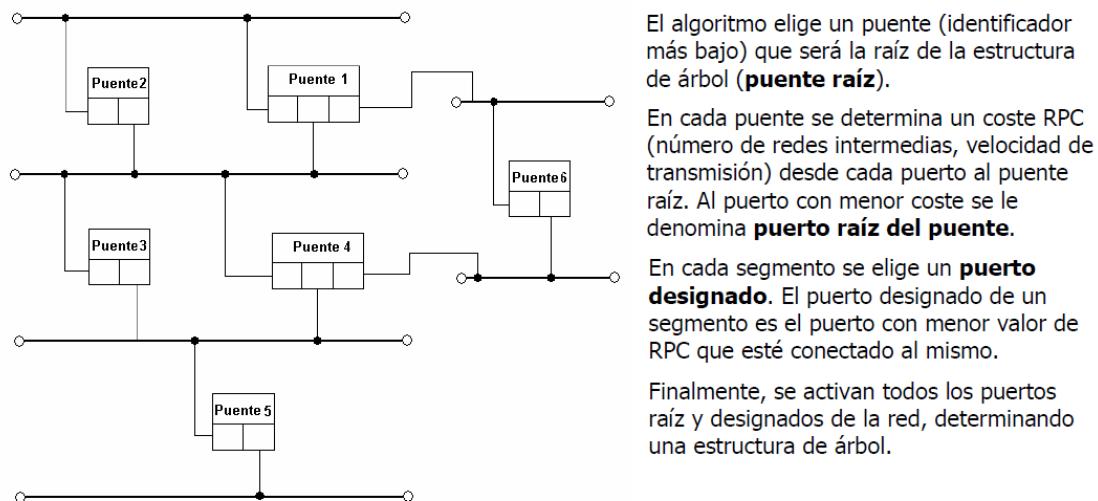
Interconexión de LAN's con bucles

Algoritmo de árbol de expansión: Algoritmo Spanning Tree

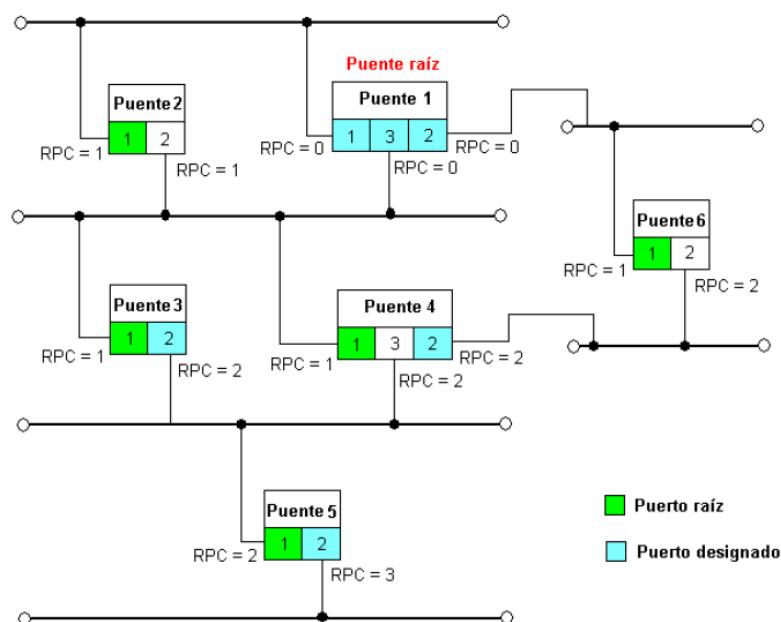
El algoritmo Spanning Tree define un protocolo de comunicación entre puentes que consigue una estructura de LAN's interconectadas por puentes sin existencia de bucles.

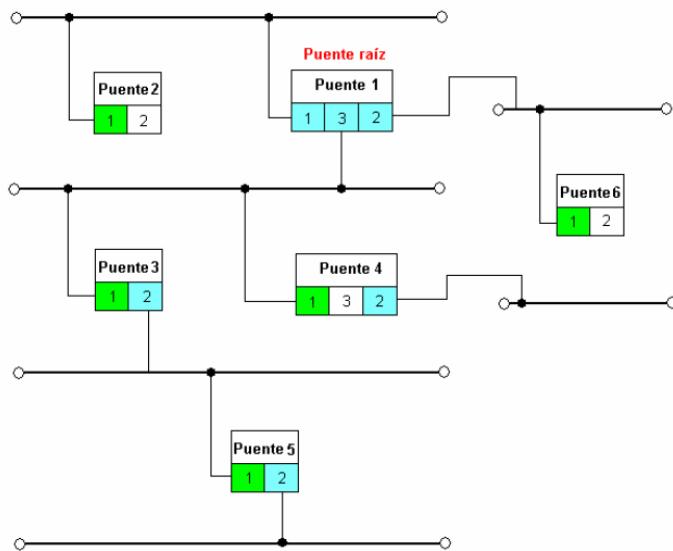
La definición de este algoritmo se encuentra en la norma IEEE 802.1D MAC Bridge.

En numerosas ocasiones, la interconexión de LAN's se realiza con puentes en una disposición tolerante a fallos (existencia de bucles).



Algoritmo de árbol de expansión: Algoritmo Spanning Tree





Esta estructura se mantiene mientras que todos los puertos raíz y designados funcionen correctamente.

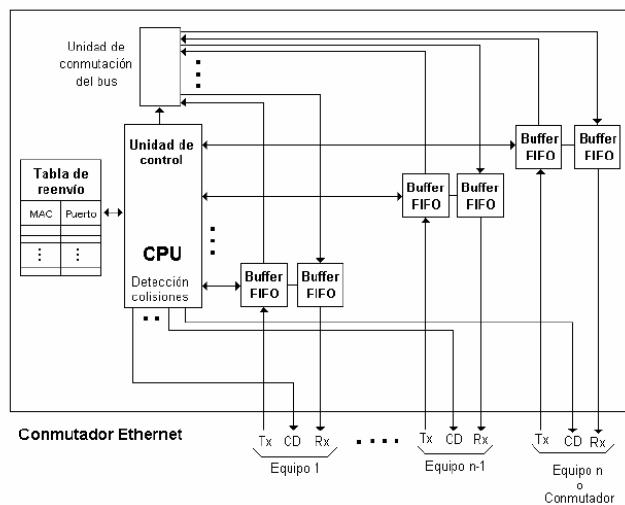
El puente raíz envía mensajes de control cada cierto tiempo.

Si un puente deja de recibir mensajes del puente raíz, se procederá de nuevo con el algoritmo Spanning Tree para determinar nuevos puertos raíz y designados.

Ethernet Comutada

El empleo de puentes llevó a la posibilidad de construir un puente multipuerto, donde en cada puerto se conecta un equipo en vez de un segmento de red.

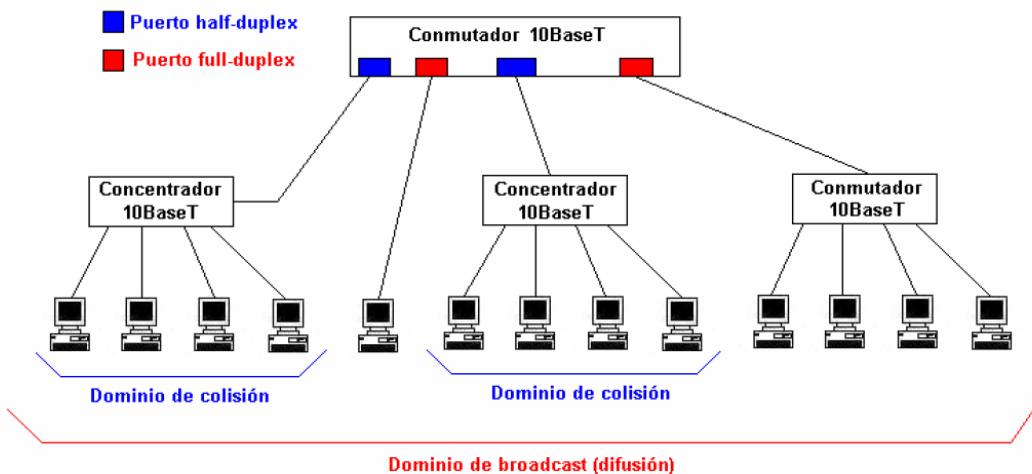
Estos dispositivos se denominan **comutadores** o **switches** definiendo las redes **Ethernet comutadas**



Modo full-duplex: No existen colisiones (CSMA/CD no activo). Transmisión y recepción simultánea (no se emplea la línea CD).

Modo half-duplex: Permite la conexión de equipos con CSMA/CD (concentrador 10BaseT). Se emplea la línea CD.

LAN Ethernet mixta de concentradores/comutadores

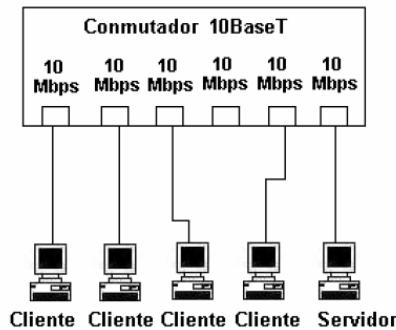


Fast Ethernet (IEEE 802.3u)

Arquitectura cliente/servidor en Ethernet

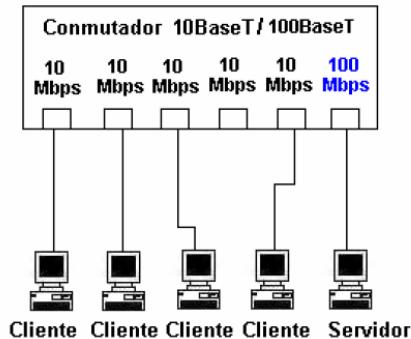
Con el desarrollo de los commutadores Ethernet el rendimiento que se alcanza es muy elevado si el tráfico tiene una distribución homogénea entre los equipos de la red.

En la práctica, la mayor parte de aplicaciones de red en entorno LAN (acceso a bases de datos, transferencia de archivos, web, etc.) se fundamentan en la arquitectura cliente/servidor.



El commutador debe emplear los buffers del puerto del servidor para repartir el tráfico de los clientes, es decir repartir el ancho de banda de 10 Mbps entre los clientes.

Para conseguir un acceso adecuado entre clientes y servidor es necesario un puerto de mayor velocidad en el commutador donde conectar el servidor.



Con un puerto a 100 Mbps, el servidor puede atender las peticiones y respuestas con 10 clientes a 10 Mbps de manera simultánea.

La normativa que permite la transmisión de paquetes Ethernet a 100 Mbps se denomina de forma genérica **Fast Ethernet**, existiendo diversas modalidades para la transmisión.

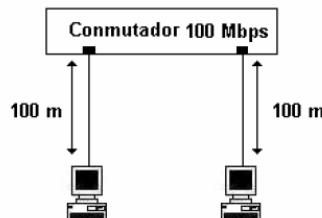
Fast Ethernet

Las redes Fast Ethernet funcionan con commutadores, permitiendo el modo de trabajo half-duplex (CSMA/CD) y full-duplex.

Si se emplea 100 Mbps en CSMA/CD existe el problema del tamaño de paquete mínimo para la transmisión.

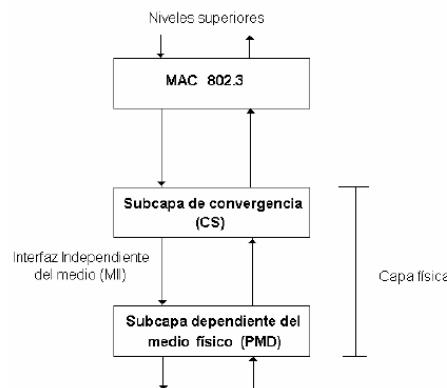
El tiempo mínimo de transmisión estándar en una red Ethernet con una extensión de 2.5 Km es de 51.2μ segundos (512 bits tamaño mínimo de paquete).

En un commutador Ethernet en modo half-duplex el dominio de colisión son 200 metros, y el tiempo mínimo de transmisión debe ser 4.1μ segundos.



La transmisión de 512 bits a 100 Mbps supone un tiempo de 5.12μ segundos, por lo que el tamaño mínimo de paquete es el mismo que en Ethernet 10 Mbps.

Para permitir la coexistencia del mismo tipo de protocolo MAC (CSMA/CD) empleando diferentes tipos de medios físicos, se introdujo una estructura de subcapas para el nivel físico.



Subcapa de convergencia: Convierte el flujo de bits de la capa MAC en grupos de 4 bits para su envío a la subcapa PMD.

Subcapa dependiente del medio físico: Transmite cada grupo de 4 bits con el mecanismo de codificación adecuado a cada tipo de medio físico.

100BaseX

La normativa 100BaseX se desarrolló para cables UTP categoría 5, STP y fibra óptica.

El principal problema de la transmisión a alta velocidad es la sincronización emisor-receptor al transmitir la secuencia de bits.

Para introducir siempre información de sincronización en el flujo de bits, 100BaseX introduce una codificación 4B/5B.

Grupo de 4 bits	Símbolo de 5 bits
0000	11110
0001	01001
0010	10100
0011	10101
0100	01010
0101	01011
0110	01110
0111	01111

Grupo de 4 bits	Símbolo de 5 bits
1000	10010
1001	10011
1010	10110
1011	10111
1100	11010
1101	11011
1110	11100
1111	11101

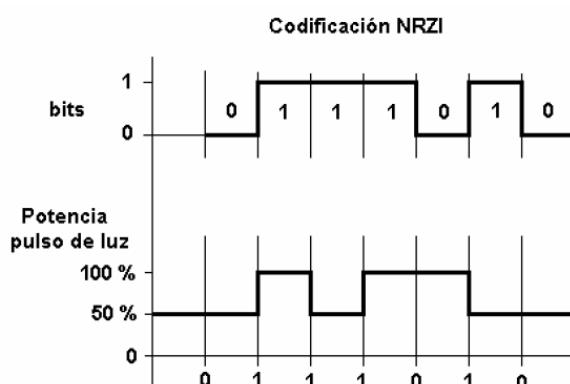
Para proporcionar una velocidad de 100 Mbps para cada grupo de 4 bits de datos, es necesario que los grupos de 5 bits se transmitan a una velocidad de $5/4 * 100 \text{ Mbps} = 125 \text{ Mbps}$.

La señal de reloj para los pulsos en la capa PMD será de 125 MHz, y la codificación en pulsos será distinta si el medio es fibra óptica o cable UTP.

100BaseFX emplea la normativa 100BaseX de codificación 4B/5B sobre fibra óptica.

Cada símbolo de 5 bits se convierte en pulsos luminosos empleando codificación NRZI

Se definen dos niveles de amplitud para el haz de luz que incide en la fibra (50% - 100% potencia), de forma que un cambio en la amplitud del haz indica un **1** y la inexistencia de cambio de amplitud indica un **0**.



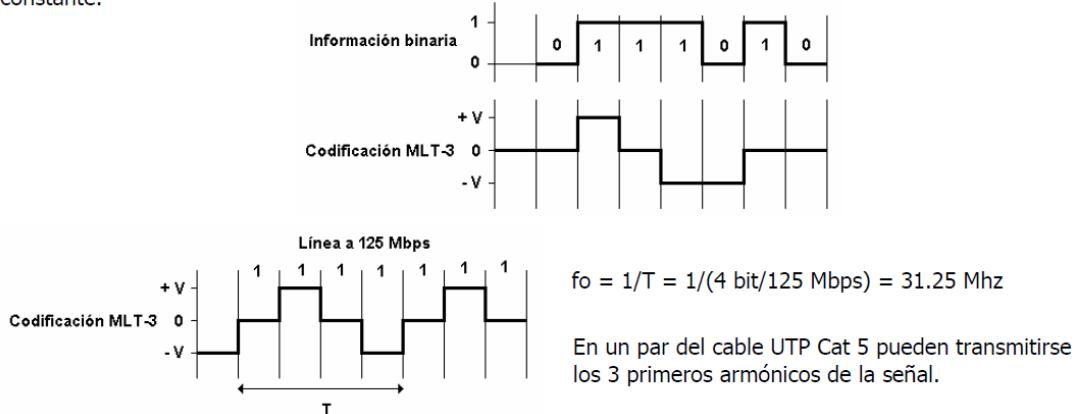
100BaseFX emplea fibra óptica multimodo y permite alcanzar distancias de hasta 400 metros entre un equipo y el comutador.

100BaseTX

100BaseTX emplea la normativa 100BaseX de codificación 4B/5B sobre cable UTP categoría 5 (máximo 100 metros).

Cada símbolo de 5 bits se convierte en pulsos eléctricos empleando la codificación MLT-3. (Si se empleara Manchester se necesitaría un cable de 125 Mhz de ancho de banda)

Se definen 3 niveles de amplitud de voltaje (-V, 0, +V). Si se transmite un bit a **1** la tensión varía aumentando o disminuyendo dependiendo de los valores anteriores. Si se transmite un bit a **0** la tensión se mantiene constante.



4.4.3 Gigabit Ethernet (IEEE 802.3z)

Gigabit Ethernet

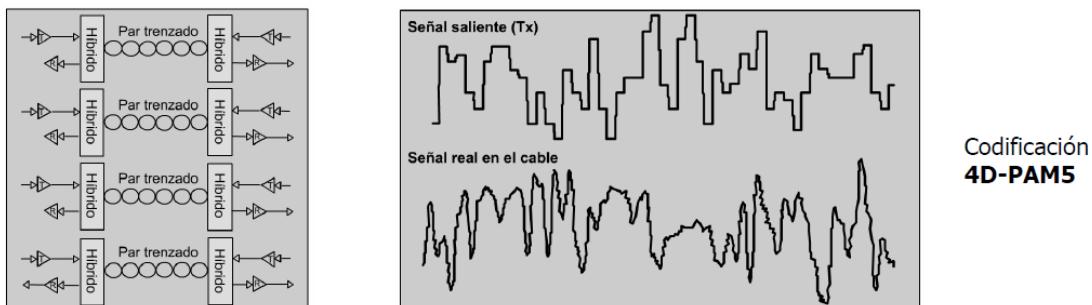
Las redes Gigabit Ethernet funcionan con conmutadores, permitiendo el modo de trabajo half-duplex (CSMA/CD) y full-duplex.

En el modo CSMA/CD, el tamaño de paquete mínimo es mayor que en Fast Ethernet, siendo de 512 bytes.

1000BaseT

Alcanzar con cable UTP categoría 5 velocidades de 1 Gbps en modo full-duplex es complejo y costoso.

1000BaseT permite alcanzar 1 Gbps a distancias de 100 metros empleando los cuatro pares de hilos para transmitir y recibir simultáneamente (cancelación de eco).

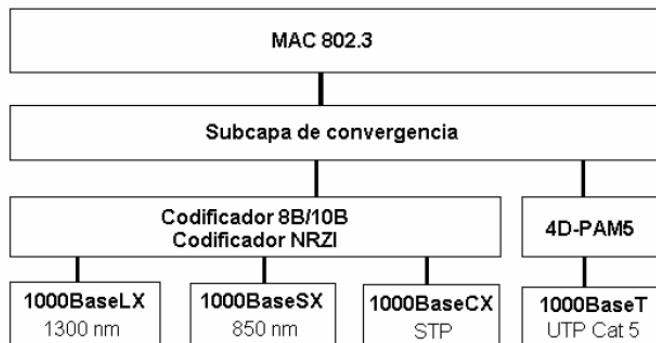


1000BaseX

La transmisión de datos a 1 Gbps por fibra óptica es menos compleja debido al enorme ancho de banda de la fibra.

Los bits del paquete Ethernet son modificados con un codificador 8B/10B, introduciendo información de sincronización para el receptor.

La señal codificada puede transmitirse por fibra óptica o mediante cable STP (distancia máxima 25 metros)



1000BaseLX y 1000BaseSX con fibra multimodo alcanza distancias de 500 metros.

1000BaseLX permite además fibra monomodo con distancias de 5 Km.

10 Gigabit Ethernet (802.3ae)

Las redes 10 Gigabit Ethernet (**10GBase-XX**) funcionan con conmutadores permitiendo **sólo** el modo de trabajo full-duplex (no existe el CSMA/CD).

Emplea en general la fibra óptica como medio de transmisión, pudiendo emplear el estándar de SDH para la transmisión de los paquetes Ethernet.

Empleando fibra óptica multimodo se alcanzan distancias de hasta 300 metros, pero con monomodo se consiguen hasta 40 Km.

Puede emplearse también el cable UTP (10G-BaseT) de categoría 6 y 7, con distancias máximas de 100 metros.

Las aplicaciones de Ethernet hoy en día abarcan el campo LAN, MAN y WAN, pudiendo emplearlo para establecer enlaces punto a punto entre nodos de Internet.

2.5GBaseT – 5GBaseT (802.3bz)

En septiembre de 2016, el IEEE publica dos nuevas normativas Ethernet con tasas de velocidad de 2.5 Gbps y 5 Gbps.

Estas normativas están pensadas para ser empleadas con cable par trenzado (UTP) de categoría 5e (2.5 Gbps) y categoría 6 (5 Gbps) y distancias hasta 100 metros. Sólo se permite, al igual que en 10GBase-XX, el modo de funcionamiento full-duplex con conmutadores.

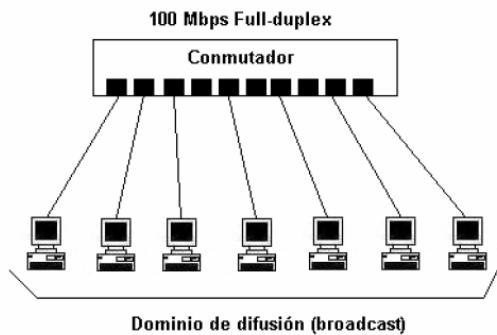
Su objetivo es permitir conexiones de puntos de acceso Wi-Fi de la norma 802.11ac (velocidades de hasta 1.3 Gbps) a troncales Ethernet.

4.4.4 IEEE 802.1Q. Redes de Área Local Virtuales (VLAN)

Introducción

El desarrollo de redes LAN cada vez mayores empleando conmutadores introduce problemas en cuanto a la confiabilidad de la información.

La interconexión de equipos con conmutadores elimina los dominios de colisiones, pero sigue existiendo un dominio de difusión.



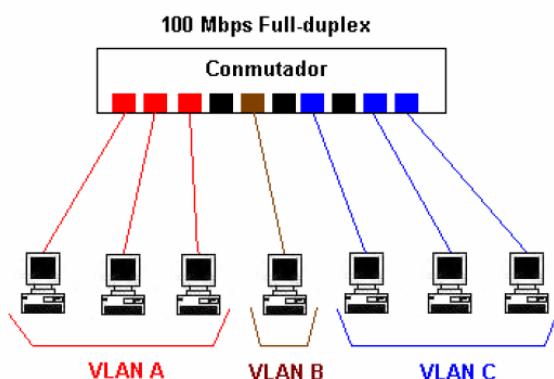
Problemas de seguridad

Los paquetes de difusión son “observados” por todos los equipos del conmutador.

Cualquier equipo tiene accesibilidad física al resto.

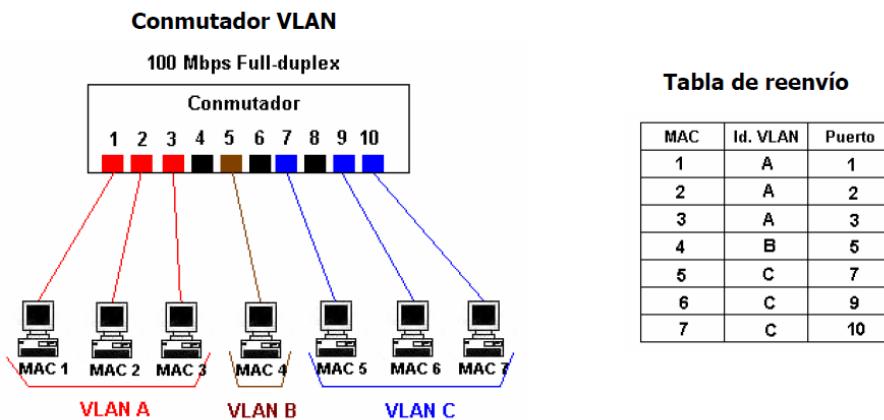
El IEEE desarrolla una normativa (IEEE 802.1Q) para poder dividir un conmutador en varios dominios de difusión distintos.

Cada dominio de difusión independiente se denomina VLAN (Virtual Local Area Network).



IEEE 802.1Q. Funcionamiento

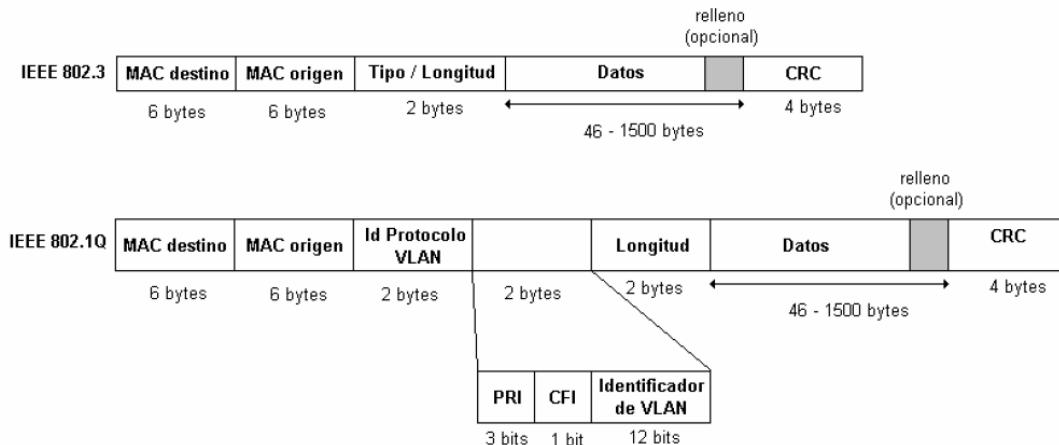
El funcionamiento de un conmutador VLAN es similar al de un puente, disponiendo de una tabla de reenvío.



Un conmutador VLAN reenvía las tramas de difusión de entrada en un puerto a todos los puertos etiquetados con la misma VLAN.

Si un equipo de una VLAN envía un paquete a una MAC que no pertenece a la misma VLAN el conmutador no lo reenvía (**Cada VLAN tiene asociada una dirección de red IP diferente para que ARP funcione**).

La norma IEEE 802.1Q define un nuevo formato de paquete IEEE 802.3 cuando se emplean VLANs.

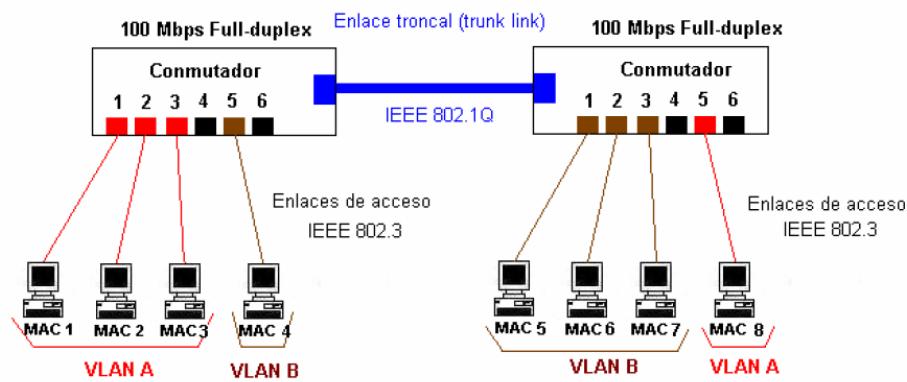


Id Protocolo VLAN: Toma el valor 0x8100 para indicar que es un paquete IEEE 802.1Q.

PRI: Bits de prioridad que pueden emplearse para conmutar unos paquetes antes que otros (voz, vídeo).

CFI: Flag para indicar que en el campo de datos hay una trama Token-Ring.

El formato de trama IEEE 802.1Q se emplea cuando se interconectan comutadores VLAN entre sí, o un router a un comutador VLAN.



Los puertos de enlaces troncales (**trunk port**) pertenecen a varias VLAN, y a través de ellos los paquetes de diferentes VLAN se intercambian entre comutadores distintos (debido a esto es necesario el empleo del formato IEEE 802.1Q).

Un comutador VLAN maneja de diferente forma los enlaces de acceso y los enlaces troncales.

Enlaces de acceso

En los enlaces de acceso los paquetes tienen el formato del IEEE 802.3. Cuando un paquete de un enlace de acceso se envía a un puerto troncal es necesario añadir el identificador VLAN asociado al enlace de acceso. Es decir, transformar al formato IEEE 802.1Q

Si el comutador tiene que enviar un paquete de un puerto troncal a un puerto de acceso extrae del formato IEEE 802.1Q los datos para transformarlo en el formato IEEE 802.3.

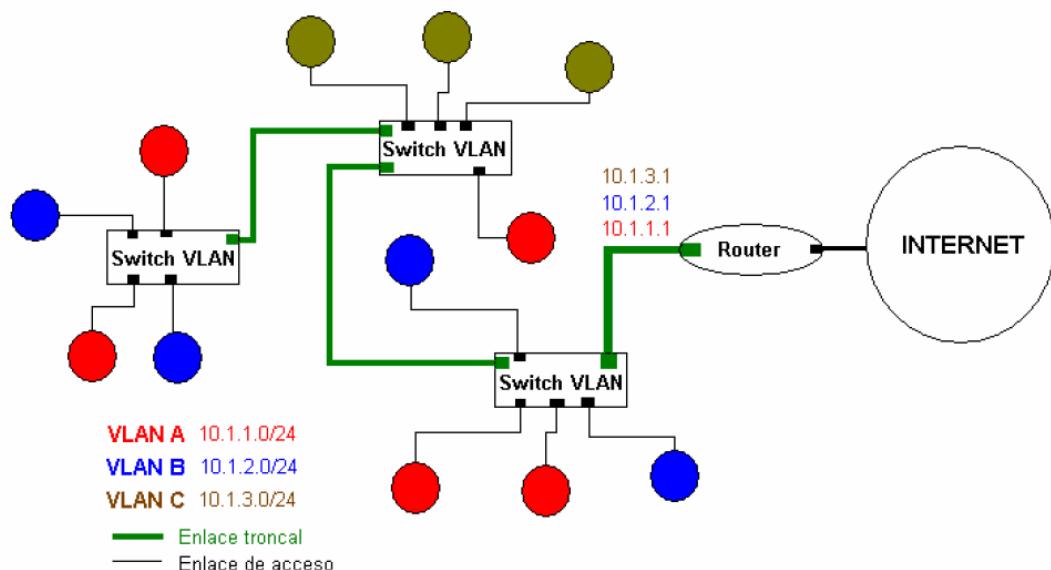
Enlaces troncales

En los enlaces troncales los paquetes tienen el formato del IEEE 802.1Q.

Los comutadores VLAN emplean un protocolo denominado **GVRP (GARP VLAN Registration Protocol)** para propagar información entre los comutadores y conocer qué VLANs hay asociadas a los puertos troncales.

Así, un comutador, de forma automática, sabe si tiene que reenviar paquetes de una VLAN cuyo destino no está en el comutador a otros comutadores conectados a través de puertos troncales.

IEEE 802.1Q. Arquitectura



4.5 IEEE 802.11x. LAN Inalámbrica

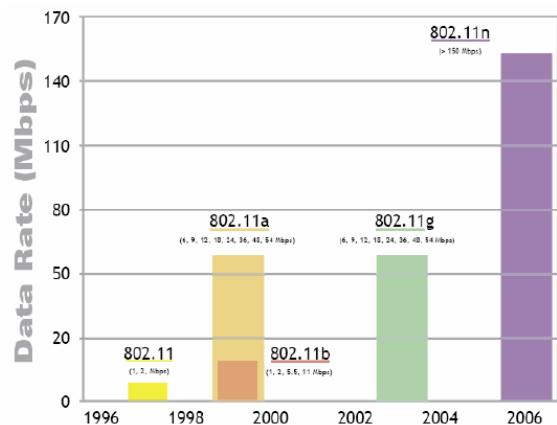
4.5.1 Introducción

Historia

Una red LAN inalámbrica es una red de área local que emplea ondas electromagnéticas como soporte físico para la comunicación de datos.

Las tecnologías de comunicación inalámbrica son más complejas y por tanto de mayor coste económico que las redes de cable.

Con el desarrollo en los años 90 de la telefonía móvil y los ordenadores portátiles se consigue una tecnología de comunicación inalámbrica con unas prestaciones competitivas a un coste razonable.



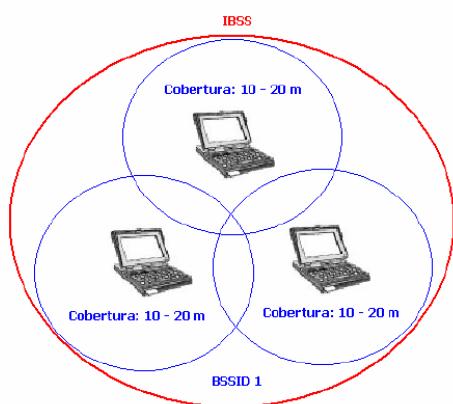
Nomenclatura

BSS (Basic Service Set): Conjunto de servicio básico. Grupo de estaciones que se comunican entre ellas.

Infraestructure BSS (**BSS**): Red inalámbrica con puntos de acceso (red de infraestructura).

Independent BSS (**IBSS**): Red inalámbrica ad-hoc.

Red Inalámbrica ad-hoc



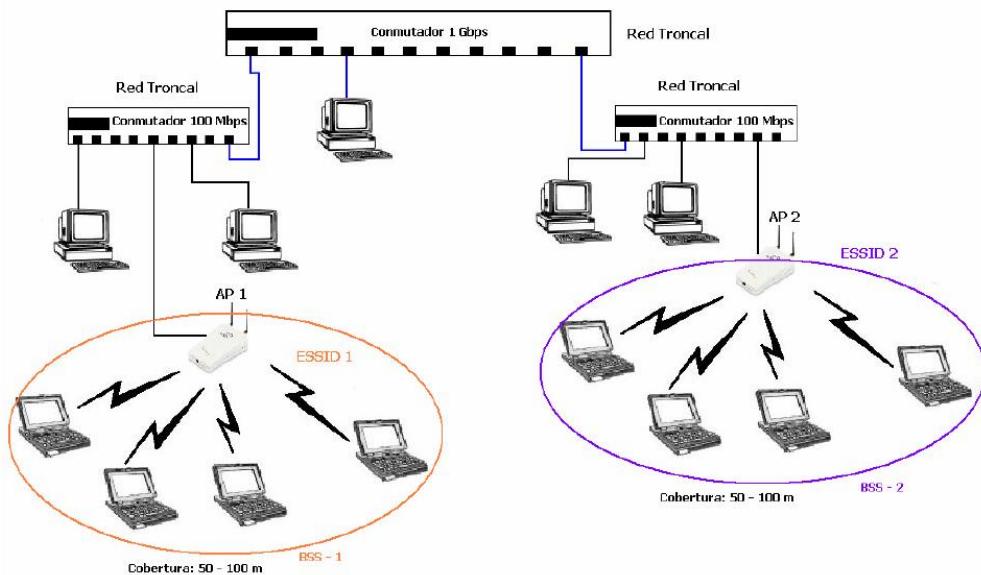
SSID (Service Set Identifier): Identificador de un BSS. Cadena de 32 caracteres máximo.

Identifica a un BSS y se emplea en los mecanismos de gestión (por ejemplo asociación a AP).

BSSID (Basic Service Set Identifier): SSID en redes ad-hoc.

ESSID (Extended Service Set Identifier): SSID en redes de infraestructura.

Red Inalámbrica de Infraestructura



AP (Access Point): Punto de Acceso. Actúa como puente entre la LAN de cable y un BSS.

Normativas de comunicación inalámbrica

El IEEE es el organismo que ha propuesto los estándares de redes LAN inalámbricas, existiendo diversas tecnologías donde destacan:

IEEE 802.11b: Comunicación inalámbrica empleando una señal portadora de 2.4 Ghz. Esta frecuencia está declarada para su uso libre, por lo que pueden existir interferencias con otros dispositivos del mercado.

Realmente no se emplea una única portadora, si no que existen 13 portadoras entre los 2.4 y 2.5 GHz. Cada una de estas portadoras define un canal, de forma que todos los equipos que pertenecen a un BSS deben emplear la misma portadora.

El AP debe configurarse para emplear una canal que no tenga interferencias en la zona. Así, es necesaria una política de gestión de canales cuando se utilizan varios AP.

La norma IEEE 802.11b emplea modulación de múltiples niveles (amplitud y fase) en cada canal, permitiendo alcanzar velocidades de 1, 2, 5.5 y 11 Mbps.

IEEE 802.11g: Comunicación inalámbrica empleando una señal portadora de 2.4 Ghz. Con esta normativa se consigue alcanzar velocidades de hasta 54 Mbps.

IEEE 802.11n: Permite emplear la portadora de 2.4 GHz y la de 5 GHz (19 canales) consiguiendo velocidades de hasta 600 Mbps.

IEEE 802.11ac: Emplea solamente la portadora de 5 GHz (19 canales) y varias antenas, consiguiendo velocidades de hasta 1.3 Gbps.

La velocidad de transmisión con wireless no es fija, le afecta el ruido del entorno de trabajo.

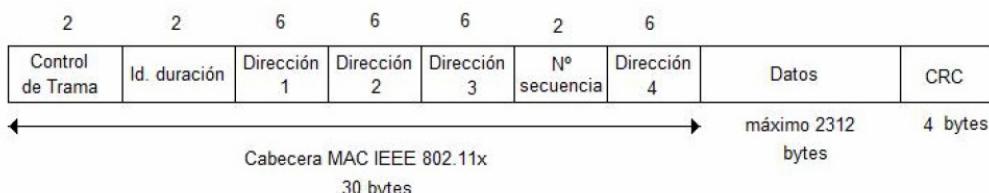
4.5.2 Acceso al medio

Características

Las redes LAN 802.11 se caracterizan por presentar una elevada tasa de error en el medio físico. Este problema condiciona cuál es el mecanismo de reparto del uso del medio físico.

La elevada tasa de error en el medio introduce dos necesidades:

- 1. Tamaño de paquete pequeño.** Es necesario un tamaño de paquete más pequeño, pues los errores provocarán reenvíos más pequeños de datos. Los paquetes del nivel superior (LLC) serán fragmentados por el protocolo MAC del 802.11. La norma 802.11 especifica un tamaño máximo de datos de 2312 bytes.



- 2. Protocolo MAC 802.11 confirmado.** Debido a la elevada tasa de error, es necesario que el protocolo de control de acceso al medio sea capaz de confirmar los paquetes transmitidos en el medio inalámbrico. Así, los reenvíos necesarios se realizarán rápidamente.

El protocolo MAC del 802.11 distingue entre dos modos de funcionamiento para el uso del medio físico:

1. DCF (Función de coordinación distribuida)

Empleadas en wireless de infraestructura y ad-hoc.

2. PCF (Función de coordinación centralizada)

Empleadas en wireless de infraestructura, donde el AP controla el acceso al medio compartido.

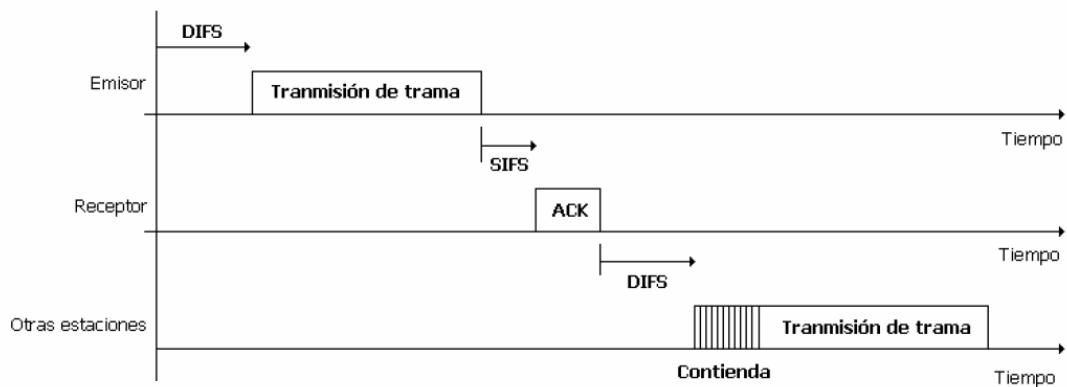
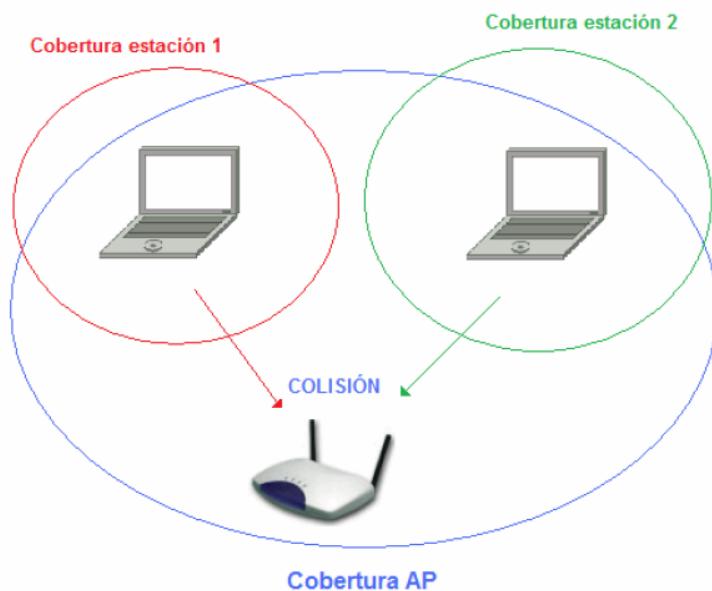
DCF – Función de coordinación distribuida

En el modo DCF cada estación compite por el uso del medio físico. El mecanismo de reparto empleado es el **CSMA/CA** (Acceso al medio con detección de portadora y evitación de colisiones).

Las estaciones comprueban si el medio físico está libre detectando una señal denominada **CCA** (Estimación de desocupación del canal). Esta señal la transmiten los dispositivos en escucha en la red.

Si una estación encuentra el medio libre durante un tiempo denominado DIFS (espacio de tiempo entre la transmisión de tramas en DCF), entonces transmitirá el paquete de datos. Si recibe una confirmación del envío se considerará que la transmisión ha sido correcta.

Si la estación detecta que el medio físico está ocupado, espera a que se detecte de nuevo el medio físico libre durante un tiempo DIFS. Al expirar este tiempo, el equipo entra en una situación de contienda esperando un tiempo aleatorio. Al finalizar el tiempo aleatorio, si el medio físico está libre transmitirá, y si no esperará un nuevo periodo de contienda.

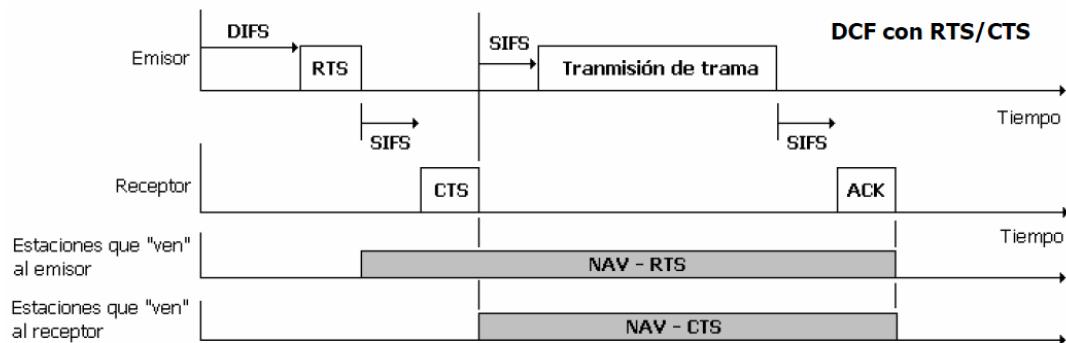
DCF – Función de coordinación distribuida**CSMA/CA****El problema de la estación oculta**

Variante DCF con RTS/CTS

Para evitar el problema de la estación oculta (un AP detecta dos estaciones, pero las estaciones no se detectan entre ellas) se introduce un mecanismo de reserva de la red.

La estación que transmite envía un paquete de tipo **RTS** que indica a las demás estaciones "visibles" el tiempo durante el que no pueden transmitir (**NAV – Vector de reserva de red**).

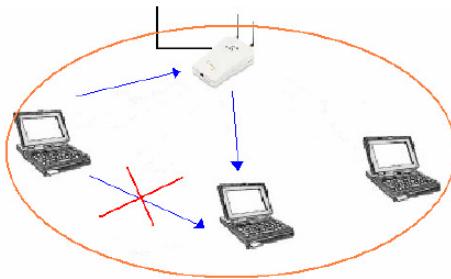
El receptor confirma el paquete RTS con un paquete de tipo **CTS** que indica a las demás estaciones "visibles" el tiempo durante el que no pueden transmitir.



PCF – Función de coordinación centralizada

Este modo de funcionamiento está definido sólo para las redes de infraestructura, pues precisa de la existencia de un punto de acceso **AP**.

Cuando existe un AP todas las comunicaciones se realizan a través de él. Es decir, si una estación quiere transmitir un paquete a otra estación, se enviará la información al AP y éste lo reenviará a la estación destino.



El AP divide el tiempo de transmisión en la red en celdas de tiempo denominadas **supertramas**.

Cada supertrama se divide en dos períodos de tiempo:

Un periodo en el que no hay colisiones y el AP controla el uso del medio (selección de equipos a transmitir)

Un periodo de contienda donde se emplea CSMA/CA o CSMA/CA con RTS/CTS.

Periodo de no colisión

En el periodo de no colisión, el AP envía a una estación un paquete solicitando que le envíe un bloque de datos.

Cuando el bloque de datos es recibido por el AP, envía otra solicitud a otra estación.

Este proceso finaliza cuando el AP envía un paquete de finalización del periodo libre de colisiones. El resto de tiempo de la supertrama emplea la contienda para transmitir información entre el AP y las estaciones.

Durante el periodo de no colisión se realizan también las funciones de gestión de la red wireless, que básicamente son **añadir/eliminar un equipo de la red wireless**.

Para añadir un equipo en la red (registrar un equipo en el AP) el AP envía cada cierto tiempo un paquete denominada **trama de baliza o señalización** (beacon frame).

Cuando una estación recibe una trama de invitación a registrarse contesta, pudiendo el AP aceptarla o no (filtrado por MAC).

Si una estación es registrada puede aplicarse un proceso adicional de autenticación (opcional pero muy recomendable) antes de que sea permitido el envío de paquetes de datos.

4.5.3 Seguridad en redes Wi-Fi™

Wi-Fi Alliance

Wi-Fi Alliance es una asociación de fabricantes de tecnología de red inalámbrica basada en la norma IEEE 802.11x (Cisco, Microsoft, Nokia, Intel, Dell, etc). <http://www.wi-fi.org/>

Esta asociación ha desarrollado la marca Wi-Fi™ para identificar sistemas de comunicación LAN inalámbricos que son compatibles, pues emplean las normas del IEEE 802.11x.

Uno de los campos de normalización de la Wi-Fi Alliance es la seguridad en redes Wi-Fi.

Principios de seguridad

La seguridad en una red Wi-Fi se fundamenta en dos principios:

Autenticación: Una estación (cliente) debe identificarse como un usuario autorizado de la red Wi-Fi.

Existen diferentes mecanismos de autenticación, cada uno de ellos con un nivel inherente de seguridad.

Integridad de la información: La información debe transmitirse cifrada para evitar espías (sniffers).

Existen diferentes mecanismos de cifrado en redes Wi-Fi, desarrollados en base a vulnerabilidades de seguridad que se han ido detectando.

Autenticación

Cuando una estación desea conectarse a una red Wi-Fi inicia un proceso de registro en el AP de la red.

Para realizar el registro, la estación debe conocer el SSID de la red. Aquí es posible introducir un mecanismo de seguridad.

Los AP transmiten cada cierto tiempo un paquete de señalización indicando cuál es su SSID e invitando a equipos a añadirse. Esta acción puede deshabilitarse en el AP, de forma que los equipos no "ven" la red y sólo pueden conectarse si conocen el SSID.

Si la estación conoce el SSID puede registrarse en el AP. Un nivel de seguridad adicional consiste en permitir solamente el registro de estaciones con una dirección MAC almacenada en una lista del AP.

Finalizado el proceso de registro, es posible llevar a cabo un proceso de autenticación (opcional).

En general, los AP no suelen realizar este control de acceso en el registro de la estación, pues la flexibilidad de los sistemas Wi-Fi radica en que cualquier estación pueda registrarse. El proceso de control de acceso suele llevarse a cabo en la autenticación.

Sólo en sistemas muy controlados (redes LAN personales o de hogar, redes LAN corporativas con pocos equipos) el sistema de control de acceso por dirección MAC es empleado.

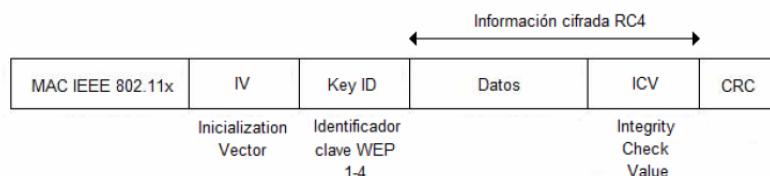
Autenticación y cifrado WEP

WEP (Wired Equivalent Privacy) fue el primer protocolo de encriptación empleado en el estándar IEEE 802.11x hacia 1999 y que se basa en el algoritmo de cifrado RC4.

El funcionamiento de WEP está basado en el conocimiento de una misma clave secreta por parte de la estación y el AP (PSK – Pre-Shared Key)

El mecanismo de autenticación consiste en que la estación proporcione una información cifrada al AP con la clave secreta. Si la información es cifrada correctamente el AP permite la conexión de la estación a la red Wi-Fi.

El objetivo de WEP no es tanto la autenticación como el cifrado de todos los paquetes intercambiados entre la estación y el AP.



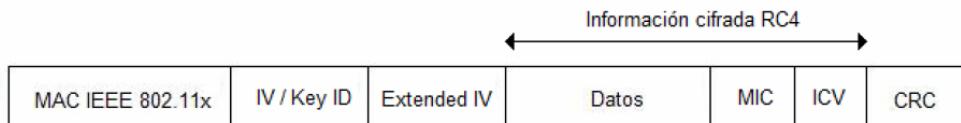
La seguridad de WEP se fundamenta en una clave secreta de 64 o 128 bits, pero que no es suficiente. Actualmente, WEP está obsoleto pues es posible descubrir cualquier clave en unos pocos minutos con el software apropiado.

Autenticación y cifrado WPA

WPA (Wi-Fi Protected Access) fue desarrollado por la Wi-Fi Alliance en 2003 para sustituir a WEP.

La principal vulnerabilidad de WEP es la capacidad de obtener la clave de cifrado. Así, WPA mantiene el mismo algoritmo de cifrado de WEP (RC4), pero introduce el mecanismo TKIP (*Temporal Key Integrity Protocol*).

TKIP modifica la clave de cifrado entre el cliente y el AP cada cierto tiempo, además de introducir un mecanismo de verificación de la integridad de los paquetes cifrados (MIC – *Message Integrity Code*).



Al aumentar el tamaño del campo IV, proporciona una mayor entropía (aleatoriedad) en el proceso de cifrado, y unido a la variación de la clave de cifrado, una mayor seguridad.

En la actualidad, el cifrado WPA basado en TKIP se ha roto. Por tanto, no se seguro emplearlo aunque dado que se requiere unos 15 minutos para descubrir una clave, puede configurarse TKIP para cambiar claves cada 2 minutos o menos (esto puede afectar al rendimiento). En septiembre 2009, investigadores de la Universidad de Hiroshima han conseguido romper un cifrado WPA en 1 minuto.

Otra solución es emplear WPA2.

En el procedimiento de autenticación, WPA admite dos mecanismos:

WPA-Personal o WPA-PSK: En este mecanismo, cliente y AP disponen de una clave de acceso prefijada para permitir el acceso a la red inalámbrica (mismo mecanismo de WEP). La clave PSK inicial es modificada posteriormente en el cifrado al emplear TKIP.

Al emplear este mecanismo de autenticación, la vulnerabilidad principal es la fortaleza de la clave prefijada ante ataque por fuerza bruta.

Debido a la vulnerabilidad de WPA indicada anteriormente, este mecanismo de autenticación sólo es asumible en entornos no críticos (redes personales o de hogar).

WPA-Enterprise: En este mecanismo, cada cliente autentica su acceso al AP empleando un servidor de autenticación (RADIUS). La gestión de la autenticación se realiza empleando el estándar IEEE 802.1x.

La base del funcionamiento del 802.1x es el protocolo de autenticación EAP (*Extensible Authentication Protocol*).

EAP se emplea en otros entornos, como las redes VPN, y permite realizar la autenticación de un cliente contra un servidor de autenticación (en general suele emplearse Radius).

El potencial de EAP es que permite múltiples mecanismos de autenticación (CHAP, Kerberos, certificados de seguridad, autenticación con clave pública, etc.)

WPA-Enterprise

Los mecanismos de autenticación empleados más frecuentemente en WPA son tres:

EAP/TLS: Autenticación basada en un certificado de servidor y cliente (requiere una infraestructura de clave públicas por parte de la entidad gestora del AP).

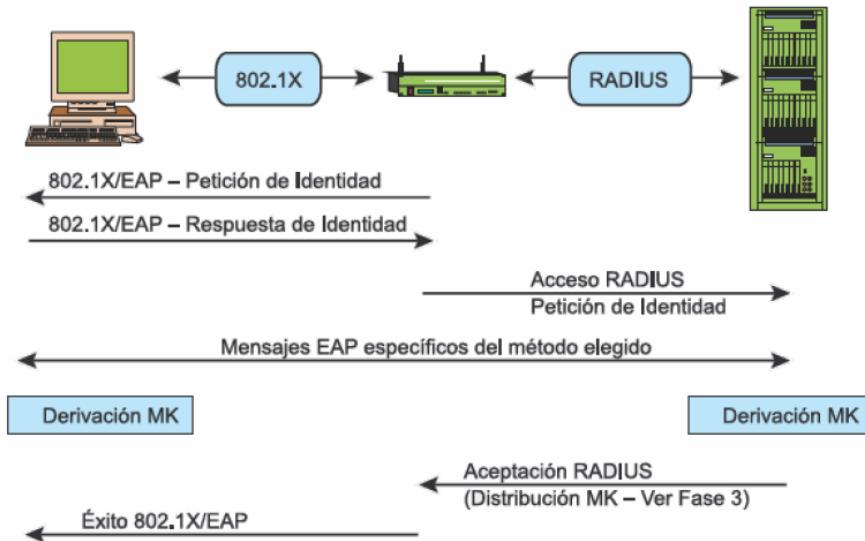
EAP/TTLS o PEAP: Autenticación basada en un certificado de servidor. El cliente se valida con un nombre de usuario y contraseña en un servidor RADIUS. (Ejemplo: acceso Wi-Fi en la Universidad de Alicante).

LEAP (*Lightweight EAP*): Autenticación propietaria de Cisco Systems y que no emplea certificados de seguridad. La autenticación de un cliente se realiza empleando alguno de los mecanismos de autenticación que soporta un servidor RADIUS donde se almacenan los usuarios autorizados. Uno de los mecanismos que soporta RADIUS es CHAP, que permite el intercambio de la contraseña del usuario cifrada.

El objetivo de estos tres mecanismos es proporcionar a un usuario autorizado la denominada MK – *Master Key*, clave primaria con la que se inicia el mecanismo de cifrado TKIP.

WPA-Enterprise

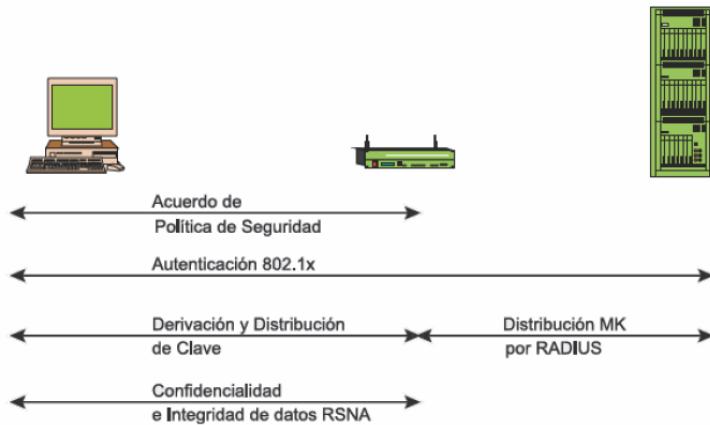
Esquema del mecanismo de autenticación 802.1x



IEEE 802.11i – WPA2™

Durante la implantación de WPA para superar los críticos problemas de seguridad de WEP, la Wi-Fi Alliance estaba desarrollando un sistema de seguridad Wi-Fi que completa en 2004 en la normativa IEEE 802.11i o WPA2 como marca comercial.

WPA2 introduce un paradigma de seguridad Wi-Fi, basado en toda la tecnología desarrollada para WPA.



RSNA – Robust Security Network Association. Proporciona un sistema con integridad y confidencialidad.

WPA2 no introduce variaciones en los mecanismos de autenticación empleados en WPA (se denominan WPA2-Personal y WPA2-Enterprise), pero sí permite mejorar la seguridad del cifrado.

WPA2 permite emplear, además de TKIP, otro mecanismo de cifrado denominado **AES** (Advanced Encryption Standard).

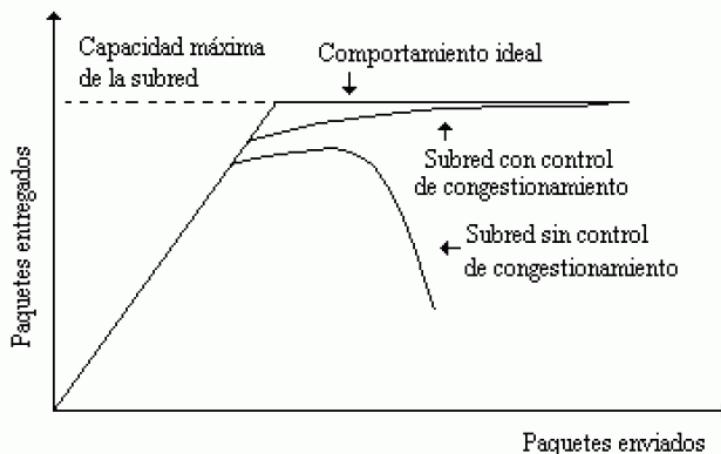
AES es un estándar de cifrado del NIST (Instituto Nacional de Estándares de EEUU) adoptado como mecanismo estándar de cifrado por el gobierno de EEUU.

AES emplea claves de cifrado de 128 bits cuando se emplea en WPA2. En la actualidad, este esquema de cifrado no se ha roto y por tanto es el más recomendable para accesos Wi-Fi.

TEMA 5

5.1.4 Congestionamiento en redes IP

Una red de conmutación de paquetes presenta **congestión** si al aumentar el flujo de paquetes de entrada a la red (número de paquetes por segundo que entran en la red), disminuye el flujo de paquetes de salida (número de paquetes por segundo que salen de la red).



La congestión se produce debido a que los routers de la red son incapaces de realizar el encaminamiento de los paquetes que reciben en un tiempo adecuado, debido a que les llegan demasiado rápido. Esto provoca un aumento en las colas de entrada de paquetes en los routers, lo que a su vez implica una mayor ralentización en el proceso de encaminamiento.

Si el congestionamiento no se detecta a tiempo en la red y no se toman medidas de corrección, la red se bloqueará quedando inutilizada para el intercambio de información.

Causas del congestionamiento

Routers con insuficiente capacidad de proceso. Será necesario aumentar la capacidad de los encaminadores de la red si va a aumentar el flujo de paquetes que circulará en la red.

Fragmentación de la información con el protocolo IP. Si la información a intercambiar es fragmentada por el protocolo IP en gran medida (MTU pequeño en la red), los routers precisan más tiempo para encaminar la misma información que con un MTU más grande, ya que tienen que analizar más cabeceras IP.

Detección del congestionamiento

Routers con insuficiente capacidad de proceso. Es necesario monitorizar cuál es el porcentaje de uso de la CPU de los routers. Si el valor de utilización es superior al 60-70%, se hace necesario emplear un router con mayores prestaciones (procesador de gama más alta).

Fragmentación de la información con el protocolo IP. Es necesario verificar que los MTU de la red están elegidos adecuadamente y que la fragmentación se evita con mecanismos como la norma RFC 1191. Detectando la presencia de mensajes ICMP Source Quench o Fragment Reassembly Time Exceeded se conoce si la fragmentación está provocando un efecto nocivo en la red.

Corrección del congestionamiento

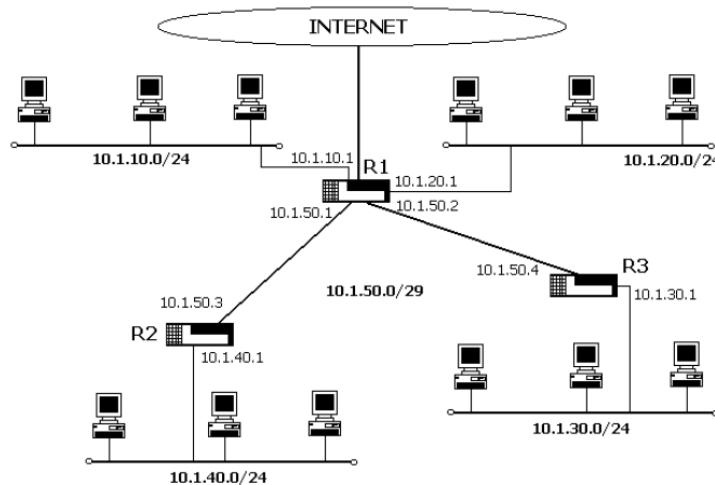
Si en una red se detecta una situación de congestionamiento, hay una única solución para que la red no quede bloqueada: **reducir el flujo de entrada de paquetes a la red**.

Esta estrategia es empleada por el protocolo TCP, que permite el envío de un número máximo de paquetes sin esperar a recibir la confirmación de que han llegado correctamente al destinatario. En el caso de que los ACKs no lleguen (retardo elevado en la red por congestión), el protocolo TCP es capaz de reducir su flujo de transmisión.

En las redes IP existen muchos flujos de datos que no emplean TCP y consumen grandes recursos en la red: comunicaciones VPN (*Virtual Private Network*), flujos UDP tiempo real, etc. Esto supone que el control de la congestión es una tarea que deben realizar los routers de Internet (como así hacen) realizando un encaminamiento lo más adecuado posible (ralentizar flujos no sensibles al retardo, priorizar flujos sensibles al retardo).

5.2.1 Definición de Sistemas Autónomos (SA)

Red corporativa con conexión a Internet



Sistema autónomo: Conjunto de redes y routers controlados por una única autoridad administrativa (un único gestor de políticas de encaminamiento).

Política de encaminamiento: Conjunto de estrategias o directrices para decidir cuáles son los caminos óptimos a seguir en una red de comunicaciones.

Encaminamiento en sistemas autónomos

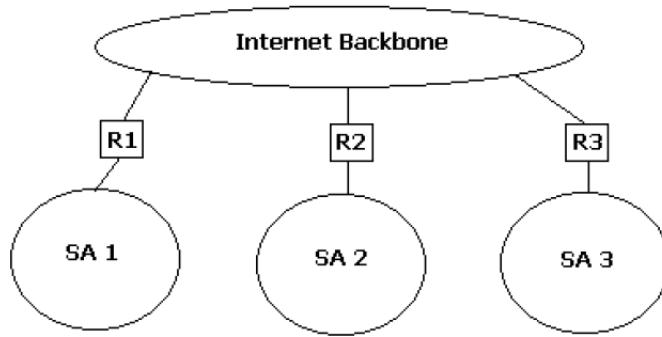
Los sistemas autónomos disponen de un conjunto de redes con direccionamiento público y conectividad con cualquier máquina de Internet. Ej: Proveedores de acceso (ISPs), organismos públicos (Universidades, administración pública, etc).

El encaminamiento óptimo en Internet requiere del intercambio de información de encaminamiento entre todos los routers de internet: **IMPRATICABLE**.

Solución: intercambio de información de encaminamiento a dos niveles

- Intercambio de información de **encaminamiento entre sistemas autónomos** (BGP - Border Gateway Protocol)

- Intercambio de información de **encaminamiento dentro de sistemas autónomos** (RIP - Routing Information Protocol, OSPF - Open Shortest Path First)



El encaminamiento óptimo en Internet requiere del intercambio de información de encaminamiento de todas las redes, lo que provoca:

Tiempo de convergencia de la red elevado: no tolera cambios rápidos en la estructura de la red como fallos en enlaces.

Consumo excesivo de ancho de banda para el intercambio de toda la información de encaminamiento

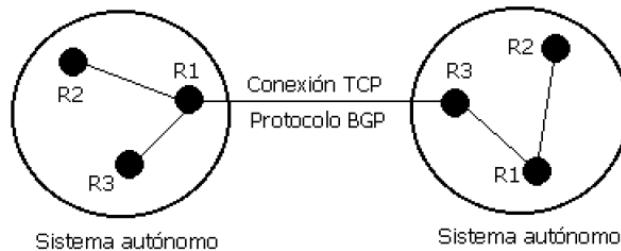
5.2.2 Encaminamiento entre los SA de Internet

Protocolo de encaminamiento BGP (Border Gateway Protocol)

Protocolo para el intercambio de información de encaminamiento entre sistemas autónomos.

Características:

En cada sistema autónomo se especifica un router de frontera (o más, en general uno) que dialoga con los routers de frontera de otros sistemas autónomos.



La información de encaminamiento se intercambia empleando conexiones TCP (puerto servidor 179) entre routers de frontera.

BGP informa acerca de alcanzabilidad y conectividad entre sistemas autónomos (qué redes pertenecen a qué sistemas autónomos)

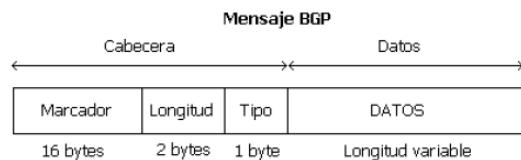
BGP reduce la información intercambiada comunicando una sola vez todas las redes accesibles a través de un sistema autónomo, y después actualiza la información que se modifica. Además agrupa destinos en una sola denominación.

BGP soporta autenticación para preservar la validez de la información de encaminamiento intercambiada.

Funcionamiento del protocolo BGP

El protocolo BGP se fundamenta en el establecimiento de una conexión TCP para el intercambio de diferentes mensajes BGP.

Cada mensaje BGP consta de un paquete con cabecera y datos. La cantidad de datos y su formato depende del tipo de mensaje BGP.



Mensaje BGP Open: Es el primer mensaje que se intercambia entre dos routers frontera que establecen la conexión TCP. Se intercambian parámetros como el identificador de sistema autónomo, intervalos de tiempo en el envío de mensajes BGP, etc.

Mensaje BGP Update: Este mensaje informa acerca de destinos existentes en el sistema autónomo y destinos que se han eliminado en el sistema autónomo.

Mensaje BGP Keepalive: Este mensaje informa de que un extremo de la comunicación sigue activo. TCP no controla que los dos extremos estén activos cuando no intercambian datos, por lo que BGP define un mensaje para este propósito.

Mensaje BGP Notification: Este mensaje informa acerca de errores en la comunicación BGP (mensajes BGP con errores: rutas incorrectas o incongruentes) y permite el control en la comunicación (finalización de la conexión, expiración de tiempo de espera de paquetes Keepalive, etc)

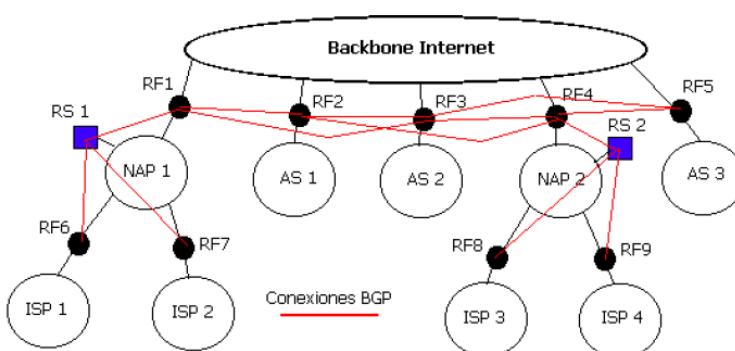
Empleo de BGP en los proveedores de acceso a Internet (ISPs)

Para conseguir conectividad en Internet todos los sistemas autónomos tienen que estar conectados al backbone de Internet para intercambiar mensajes BGP.

No existe disponibilidad para que cualquier ISP esté conectado al backbone de Internet (ARPANET - NSFNET en USA), y existen los denominados Network Access Point (NAPs).

En cada NAP acceden los sistemas autónomos de varios ISPs que intercambian información de encaminamiento con BGP entre el backbone de Internet y los ISPs.

Para evitar inconsistencias en el encaminamiento entre los ISPs, en cada NAP hay un router servidor (RS) con el que dialogan cada uno de los routers frontera de los ISPs para el intercambio de mensajes BGP.



Conclusiones

BGP sólo informa de accesibilidad, no de rutas a seguir o rutas de menor coste (no entiende métricas).

BGP establece conexiones entre pares de routers frontera, por lo que tiene que existir conectividad entre todos los routers frontera de Internet.

BGP informa sobre destinos existentes y no existentes, evitando así la presencia de mensajes ICMP destino no alcanzable entre diferentes ISPs.

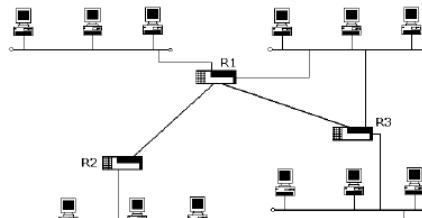
5.2.3 Encaminamiento dentro de los SA de Internet

Tablas de encaminamiento en un sistema autónomo

El encaminamiento estático (tablas de rutas fijas) no es adecuado:

- Cambios en la red implican actualización de tablas en todos los routers (ejemplo: añadir una nueva red)

- Tiempo de respuesta ante fallos elevado (ejemplo: fallo de un enlace, la actualización de tablas es manual)



Protocolo de Información de Encaminamiento (RIP)

El origen de RIP (Routing information protocol – RFC 1058) está en un software desarrollado por la Universidad de Berkeley para proporcionar consistencia y fiabilidad en la interconexión de redes locales con sistema operativo BSD UNIX.

Se fundamenta en un algoritmo de vector de distancia (Algoritmo de Bellman-Ford)

Cada router dispone de una tabla con información de destinos y una métrica (número de saltos) para alcanzar el destino.

Cada router propaga la información de sus rutas conocidas a través de mensajes en la red, y los routers que la reciben actualizan sus tablas si encuentran rutas más cortas a un mismo destino.

Tabla Router K

Destino	Distancia	P. Enlace
Red 1	1	Directa
Red 2	1	Directa
Red 4	8	Router L
Red 17	5	Router M
Red 24	6	Router J
Red 30	2	Router Q
Red 42	2	Router J

Mensaje RIP Router J

Destino	Distancia
Red 1	2
Red 4	3
Red 17	6
Red 21	4
Red 24	5
Red 30	10
Red 42	3

Tabla Router K actualizada

Destino	Distancia	P. Enlace
Red 1	1	Directa
Red 2	1	Directa
Red 4	4	Router J
Red 17	5	Router M
Red 21	6	Router J
Red 24	6	Router J
Red 30	2	Router Q
Red 42	2	Router J
Red 21	5	Router J

Propagación de la información con RIP (versión 1 – RFC 1058)

Los mensajes RIP con información de las rutas de un router se envían dentro de paquetes UDP.

Existen mensajes RIP de petición y respuesta, de forma que los paquetes RIP de petición son enviados al puerto UDP 520 del router, y los paquetes RIP de respuesta proceden del puerto UDP 520.

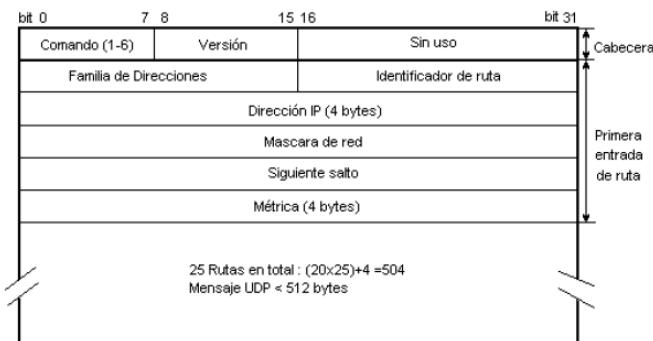
Para que los mensajes RIP lleguen a todas las estaciones del segmento físico (difusión de la información), los paquetes UDP son enviados a la dirección de broadcast de la red IP donde se difunden.

No es posible especificar la máscara de red del destino ni el router a través del cual se alcanza el destino.

El envío de mensajes RIP a la dirección de broadcast hace que las máquinas que no soportan RIP procesen paquetes hasta la capa de transporte (UDP).

Para solventar estos problemas se introduce la versión 2 de RIP.

Propagación de la información con RIP (versión 2 – RFC 2453)



Formato del mensaje RIP versión 2

Los mensajes RIP son enviados a la dirección IP 224.0.0.9 (dirección IP de multicast), de forma que sólo las estaciones que tienen habilitado contestar a esa dirección procesan el paquete.

CONCLUSIONES

RIP permite el encaminamiento dinámico en redes de tamaño pequeño (hasta 16 saltos) con una estructura sencilla (inexistencia de muchos bucles).

RIP presenta problemas de convergencia lenta ante cambios en la red y posibilidad de que se introduzcan bucles infinitos. Para evitar esto emplea estrategias como temporizadores y un número máximo de saltos.

Protocolo Abierto del Camino más Corto Primero (OSPF – RFC 1583)

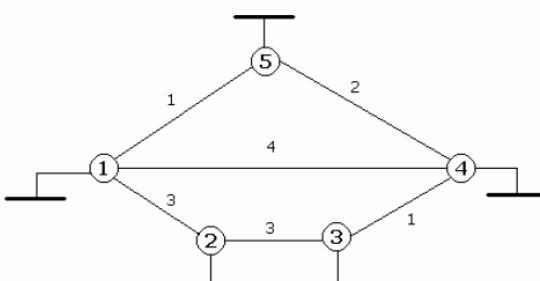
OSPF (Open Shortest Path First) es una alternativa al protocolo RIP a la hora de establecer las métricas de las rutas.

RIP sólo tiene en cuenta el número de saltos, pero no la velocidad de transferencia, por lo que las rutas con menos saltos no tienen porque ser las más rápidas.

OSPF se fundamenta en el denominado estado del enlace, asignando un coste dependiendo de las características del enlace (alta velocidad, baja velocidad, activado, desactivado, etc.).

El conjunto de routers de una red que emplean OSPF conforman un grafo, donde se determinan las rutas más cortas entre cualquier par de nodos (router, o en definitiva redes) del grafo (red).

OSPF emplea el algoritmo de Dijkstra para determinar las rutas de menor coste en la red.



Para determinar las rutas de menor coste es necesario intercambiar información entre los routers que emplean OSPF. Esta información se intercambia en forma de mensajes de diferentes tipos.

Los mensajes OSPF se encapsulan dentro de paquetes IP dirigidos a la dirección de multicast 224.0.0.5 (todos los routers OSPF) y 224.0.0.6 (routers OSPF designados).

Mensajes OSPF

OSPF Hello: Permite determinar qué vecinos tiene accesible un router.

OSPF Database description: Informa de la topología de la red de comunicaciones.

OSPF Link status request: Permite solicitar a los routers vecinos información acerca de los enlaces activos.

OSPF Link status update: Un router informa a sus vecinos del estado de sus enlaces.

5.3 Multicasting

El término multicasting hace referencia a la multidifusión, que es aplicable al direccionamiento IP.

Clase	7bit	24bit	
A	0 Red	Máquina	0.0.0.0 127.255.255.255
B	10 Red	Máquina	128.0.0.0 191.255.255.255
C	110 Red	Máquina	192.0.0.0 223.255.255.255
D	1110 Multicast		224.0.0.0 239.255.255.255
E	11110 Futuras Ampliaciones		240.0.0.0 247.255.255.255

Para este propósito está definida la clase D del direccionamiento IP, pudiendo establecer 2^{28} direcciones de multidifusión, o lo que es lo mismo 2^{28} direcciones de grupos de máquinas.

Cada máquina en Internet procesa los paquetes IP dirigidos a su dirección IP y a la dirección IP del broadcast de su red. Adicionalmente, una máquina de Internet puede ser configurada para que pertenezca a cualquier grupo de multidifusión, por lo que también procesaría los paquetes dirigidos al grupo al que pertenezca.

Cada dirección de multidifusión tiene asociada una función específica, de forma que cada dirección de multicast identifica grupos de máquinas en Internet que llevan a cabo una función común.

Dirección Multicast	Denominación del grupo
224.0.0.0	Reservada
224.0.0.1	Todos los equipos de la subred
224.0.0.2	Todos los routers en la subred
224.0.0.5	Routers OSPF
224.0.0.6	Routers OSPF designados
224.0.0.9	Routers RIP2

Una máquina que pertenece a un grupo de multicast puede estar en cualquier lugar de Internet, por lo que los routers de interconexión entre redes tienen que propagar los paquetes IP dirigidos a direcciones de multicast (hay que habilitar el router para ello).

Existe una restricción, y es que los paquetes dirigidos a grupos de gestión de encaminamiento (desde la dirección 224.0.0.1 a la 224.0.0.255) no son propagados nunca (para evitar congestión).

Cuando un paquete IP se envía a una dirección multicast ¿ qué dirección de nivel de enlace se emplea ?

Si el nivel de enlace soporta multicasting (Ej: Ethernet) cada dirección IP de multicast tiene asociada una dirección de enlace de multicast.

Si el nivel de enlace no soporta multicasting cada dirección IP de multicast tendrá asociada la dirección de broadcast del nivel de enlace, o el caso de redes punto a punto el otro extremo del enlace.

IGMP – Protocolo de Gestión de Grupo en Internet

Este protocolo, que al igual que ICMP funciona sobre IP estableciendo diferentes tipos de mensajes IGMP, permite la gestión del encaminamiento con multicasting.

Básicamente, el protocolo define dos funcionalidades básicas:

Cuando una estación se añade a un grupo multicast, envía un mensaje IGMP al grupo indicando que se ha añadido, de forma que los routers del grupo actualizan rutas para enviar paquetes multicast al nuevo host.

Cada cierto tiempo, los routers de un grupo multicast sondean a los miembros del grupo de su red local para saber si están activos. Si no hay ningún miembro activo, el router informa a los demás que en esa red no hay miembros y no hay que reenviar paquetes multicast.

Aplicaciones

Mecanismo de propagación de información en algoritmos de encaminamiento para evitar carga computacional en dispositivos que no son routers y que no emplean el algoritmo.

Reducción de consumo de ancho de banda en la transmisión de streaming de audio y vídeo en Internet (en desarrollo).

5.4 IPv6 (RFC 2460)

5.4.1 Limitaciones de IPv4

La principal limitación que ha conducido a la introducción de una nueva versión de protocolo IP es la limitación en el direccionamiento IPv4 a 32 bits.

IPv6 introduce direcciones IP de 128 bits, lo que supone disponer de aproximadamente 6×10^{23} direcciones por metro cuadrado de la superficie terrestre.

La fragmentación provoca un efecto nocivo en el rendimiento de la red, por lo que IPv6 no permite la fragmentación de un paquete IP en un router intermedio.

La fragmentación se realiza en el origen, determinando éste el valor de MTU mínimo en el camino de origen a destino, o bien tomando el valor mínimo de MTU que tiene que soportar una red IPv6, 1280 bytes.

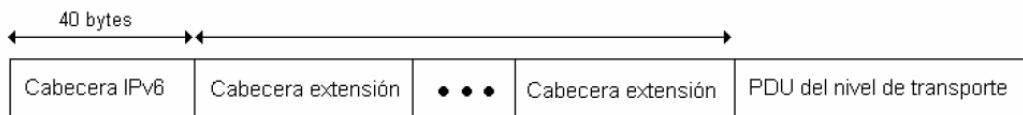
IPv6 mejora el campo de opciones de IPv4, permitiendo un uso más eficiente en el encaminamiento.

IPv6 mejora la gestión de QoS en IP. Para ello, además de identificar clases de tráfico (prioridades) con un campo equivalente al TOS de la cabecera IPv4, IPv6 identifica flujos de tráfico.

En IPv6 se pueden identificar flujos de tráfico de la misma prioridad, lo que es muy interesante para gestionar en los routers varios flujos de audio y vídeo procedentes de un mismo equipo.

5.4.2 Cabecera IPv6

Una PDU de IPv6 consta de una cabecera fija y común a todos los paquetes (cabecera IPv6), un conjunto de cabeceras de extensión y la PDU del nivel superior (transporte).



Se han definido las siguientes cabeceras de extensión:

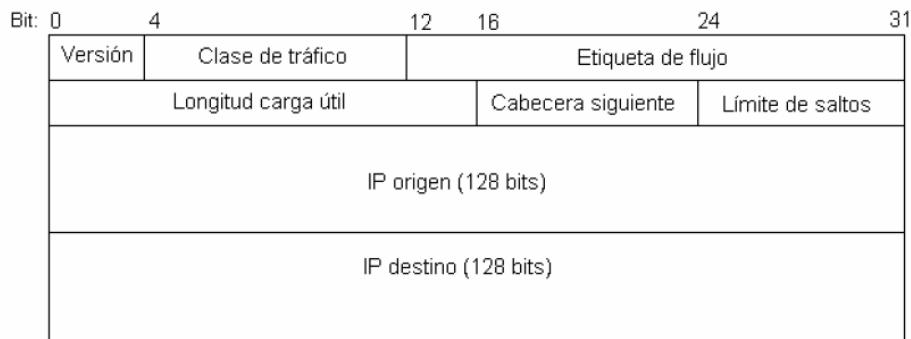
Cabecera de opciones salto a salto: Define acciones a tomar en cada router que atraviesa el paquete (generar mensajes ICMP, descartar paquetes, priorizar el paquete, etc.)

Cabecera de encaminamiento: Proporciona un encaminamiento adicional, similar al encaminamiento en el origen de IPv4.

Cabecera de fragmentación: La fragmentación en IPv6 se realiza en el origen, y es el destinatario el encargado del reensamblado del paquete. Emplea un mecanismo similar a IPv4.

Cabecera de opciones para el destino: Contiene información opcional para ser examinada en el nodo destino.

Cabecera de autenticación y encapsulado de seguridad: Cabeceras AH y ESP de IPSEC .



Clase de tráfico: Equivalente al campo TOS de IPv4. Permite establecer clases distintas de tráfico.

Etiqueta de flujo: Permite identificar flujos de paquetes entre dos aplicaciones origen y destino. Un flujo puede estar compuesto de varias conexiones TCP (intercambio de ficheros con varias conexiones simultáneas). Una aplicación puede generar varios flujos (una aplicación de videoconferencia genera un flujo de audio y otro de vídeo que los routers deben encaminar de manera diferente).

Longitud carga útil: Tamaño en bytes de las cabeceras de extensión y la PDU de nivel superior.

Cabecera siguiente: Especifica qué cabecera sigue a la IPv6. Puede ser una cabecera de extensión o un protocolo de nivel superior (TCP, UDP).

Límite de saltos: Establece el número máximo de saltos de un paquete IP, al igual que en IPv4.

Dirección IP origen y destino: Especifica entre qué interfaces se intercambian los datos.

5.4.3 Direcciones IPv6 (RFC 2373)

IPv6 introduce un nuevo sistema de direccionamiento conceptualmente distinto al de IPv4.

Al establecer direcciones IP de 128 bits desaparece el problema de la falta de direcciones IP, y el concepto de dirección IPv6 se asigna a un interfaz de comunicación, no a un equipo.

Así, un dispositivo IPv6 está identificado por cualquiera de las direcciones IP de sus interfaces.

Una característica fundamental de las direcciones IPv6 es que son dinámicas y únicas. La dirección IPv6 asignada a un interfaz es un valor de 128 bits combinación de la MAC del interfaz y del proveedor de acceso que emplea.

Así, el proceso de encaminamiento es mucho más rápido en los routers, pues permite establecer jerarquías de direccionamiento más realistas como por operador, proximidad geográfica, etc.

Además, IPv6 permite tres tipos distintos de direcciones IP:

- a) Direcciones de unidifusión (*unicast*): Identifican a un interfaz individual.
- b) Direcciones de multidifusión (*multicast*): Identifica a un conjunto de interfaces que pertenecen a un grupo definido.
- c) Direcciones de monodifusión (*anycast*): Identifica a un conjunto de interfaces que pertenecen a un grupo, pero el paquete sólo se entrega a la interfaz más cercana (según la métrica de distancia de los protocolos de encaminamiento).

La notación de una dirección IPv6 se establece en 8 grupos de 4 dígitos hexadecimales separados por el símbolo ':'.

2001:BA98:7654:3210:FEDC:BA98:7654:3210

Es posible reducir la notación de una dirección IPv6 omitiendo los grupos que contengan ceros y empleando doble ':'.

2001:BA98:0000:3210:0000:BA98:0000:3210 ⇌ 2001:BA98::3210::BA98::3210

Formato de una dirección unicast IPv6



TLA: *Top-Level Aggregation*. Identificador asociado a una zona geográfica del planeta (África, Europa, Norteamérica, etc.).

Res: Uso reservado, para ampliar el TLA o NLA.

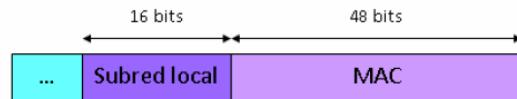
NLA: *Next-Level Aggregation*. Identificador asociado a grandes proveedores de Internet y empresas globales a nivel nacional o regional.

SLA: *Site-Level Aggregation*. Identificador asociado a un Proveedor de Servicios de Internet (ISP) nacional, local o regional (Ejemplo: Telefónica, Vodafone, BT, etc.).

Interface: Identificador asociado a un dispositivo, combinación de la dirección MAC y la subred donde se encuentra.

5.4.3 Direcciones IPv6 (RFC 2373)

Formato del campo Interface en una dirección IPv6



El valor de **subred local** es asignado por el administrador de la red donde se encuentra el dispositivo.

Con este esquema, cualquier dispositivo conectado a una red IPv6 tiene un valor dinámico (cambia según la red física en la que se conecte) pero **único y reservado para él** (debido a la MAC única).

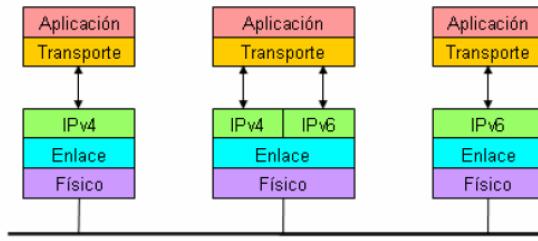
Esta característica facilita la movilidad (conocimiento de la ubicación) y titularidad (identificación) de los dispositivos de comunicación IPv6.

5.4.4 Transición IPv4 – IPv6

Debido a la incompatibilidad entre el protocolo IPv6 e IPv4 (formato de paquete y direccionamiento diferentes) es necesario una estrategia para el cambio de las redes IPv4 a IPv6.

Esta transición, actualmente, está compuesta por troncales de red que operan mayoritariamente en IPv6, dispositivos de usuario final que operan en IPv4 y dispositivos finales que operan en IPv6 (en fase de despliegue).

Un dispositivo IPv4 sólo puede tener conectividad con dispositivos con IPv4, por tanto, si es necesaria conectividad IPv4-IPv6 entre dispositivos es necesario disponer de dos pilas de protocolo IP en paralelo.



Cuando la conectividad es entre equipos con la misma versión de protocolo (IPv4 o IPv6) y deben atravesar una red intermedia con una versión de IP distinta, se recurre al procedimiento del túnel.

Este procedimiento encapsula un paquete IPv4 (IPv6) como dato dentro de un paquete IPv6 (IPv4) para su transporte en esa red intermedia.

TEMA 6

6.2 Protocolo de Datagramas de Usuario (UDP)

6.2.1 Funcionalidades

El protocolo UDP (User Datagram Protocol) está definido en RFC 768

Las características principales de este protocolo son:

Sin conexión. No emplea ninguna sincronización origen – destino.

Trabaja con paquetes o datagramas enteros, no con bytes individuales como TCP. Una aplicación que emplea el protocolo UDP intercambia información en forma de bloques de bytes, de forma que por cada bloque de bytes enviado de la capa de aplicación a la capa de transporte, se envía un paquete UDP.

No es fiable. No emplea control del flujo ni ordena los paquetes.

Su gran ventaja es que provoca **poca carga adicional en la red**, ya que es sencillo y emplea cabeceras muy simples.

Un paquete UDP puede ser fragmentando por el protocolo IP para ser enviado fragmentado en varios paquetes IP si resulta necesario.

Un paquete UDP admite utilizar como dirección IP de destino la **dirección de broadcast** de la red IP ya que no emplea conexiones

Formato del paquete UDP



Puerto fuente y puerto destino. Valores de 16 bits correspondientes a los puertos de nivel de transporte.

Longitud. Número total de bytes en el paquete UDP original (incluye cabecera y datos), antes de ser fragmentado en paquetes IP.

SVT. Suma de verificación, aplicada a la cabecera y datos UDP, además de a algún campo de la cabecera IP.

6.2.2 Aplicaciones

Transmisión de datos en LAN's fiables. Por ejemplo con TFTP.

Operaciones de sondeo. Protocolos DNS, SNMP y NTP, servicios echo y daytime.

6.3 Protocolo de Control de la Transmisión (TCP)

6.3.1 Funcionalidades

El protocolo TCP (Transmission Control Protocol) está definido en RFC 793

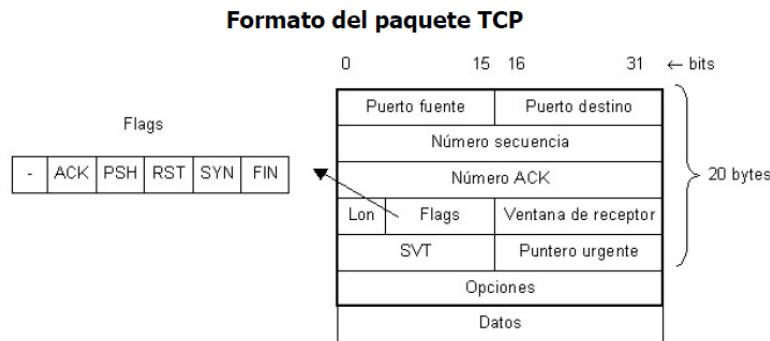
Las características principales de este protocolo son:

Trabaja con un flujo de bytes. El nivel de aplicación entrega o recibe desde el de transporte bytes individuales. TCP agrupa esos bytes en paquetes de tamaño adecuado para mejorar el rendimiento y evitar a la vez la fragmentación a nivel IP.

Transmisión orientada a conexión. Se requiere una secuencia de conexión previa al envío - recepción de datos entre cliente y servidor, y una desconexión final.

Fiável. Emplea control de flujo mediante ventana deslizante de envío continuo y asentamientos positivos o ACKs para confirmar las tramas válidas recibidas. La ventana deslizante se aplica a los bytes: se numeran y confirman bytes y no paquetes.

Flujo de bytes ordenado. Aunque IP trabaja con datagramas, un receptor TCP ordena los paquetes que recibe para entregar los bytes al nivel superior en orden.



Puerto fuente y puerto destino. Valores de 16 bits correspondientes a los identificadores de los puertos de nivel de transporte.

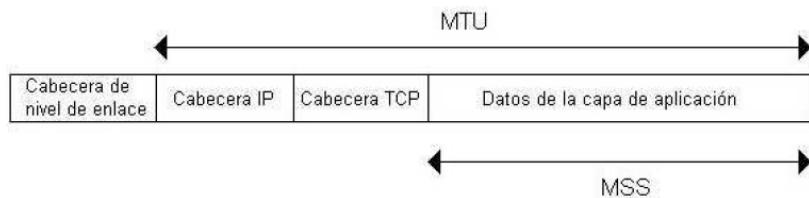
Número de secuencia. Número de secuencia de numeración del primer byte del campo de datos del paquete.

Número de ACK. Número de la siguiente secuencia de numeración de los bytes del campo de datos que se espera recibir en un próximo paquete.

6.3.2 Gestión de la conexión

MSS y norma RFC 1191

Se define el MSS (*Maximum Segment Size*) como la cantidad máxima de datos que puede incorporar un paquete (segmento) TCP. Este valor depende del MTU de la red donde se transmite el paquete TCP.



Para evitar la fragmentación IP, en el establecimiento de la conexión se negocia el valor del MSS. Este valor se intercambia en el campo de opciones de los paquetes SYN de establecimiento de conexión. Como MSS se establece el menor de los intercambiados por los extremos.

Si en una red intermedia entre origen y destino existe un MSS menor que el negociado, la norma RFC 1191 permite reducir el MSS. Para ello se activa el bit don't fragment en la cabecera IP de los paquetes TCP y se emplean los mensajes ICMP *Destination Unreachable* para configurar MSS menores en una conexión determinada.

6.3.3 Control del flujo de datos

Si la red no proporciona ningún mecanismo para controlar la congestión, éste ha de llevarse a cabo con los protocolos de la arquitectura de red.

El protocolo de la capa de transporte TCP es un protocolo que presenta las características de:

- a) Protocolo fiable con confirmación de paquetes.
- b) Transmisión orientada a conexión.
- c) Control del flujo de bytes.

El control del flujo de bytes permite un control de la congestión, adaptándose TCP al retardo en el envío de la información en la red.

TCP emplea un algoritmo de ventana deslizante para el control del flujo.

TCP emplea números de secuencia de bytes y tamaños de ventana en bytes

El control del flujo se realiza variando el tamaño de la ventana del receptor (campo window en la cabecera TCP):

- a) Si la ventana del receptor aumenta, el emisor puede enviar más información sin esperar a recibir ACK (aumenta ventana del emisor).
- b) Si la ventana del receptor disminuye, el emisor envía menos información sin esperar a recibir ACK (disminuye ventana del emisor). Caso límite: window=0.

Pérdida de segmentos. Reenvío de la información.

Segmento: paquete TCP con datos.

Cada vez que TCP recibe un ACK, la ventana del emisor permite enviar un nuevo fragmento.

Si un segmento no llega al receptor o llega con errores, el receptor no enviará ACK. Los siguientes segmentos que envíe el emisor (hasta su tamaño de ventana máximo) se almacenarán en el buffer del receptor pero éste enviará ACK de la secuencia previa al paquete erróneo.



El emisor tiene especificado un tiempo de espera de ACK para cada segmento. Si el ACK no llega se procede con el reenvío del primer segmento sin ACK en la ventana del emisor.

Para evitar reenvíos innecesarios se espera al ACK del reenvío, así se comprobará que hay que continuar con otro segmento distinto del siguiente en espera.

Cálculo del tiempo de espera de ACK. Algoritmo de Karn.

El tiempo de espera de un ACK (Timeout) debe ser calculado de forma que:

- Sea lo suficientemente grande para evitar que los retardos en la red no provoquen reenvíos innecesarios por retardos en el envío del ACK.
- Sea lo suficientemente pequeño para que no haya períodos de inactividad en el envío de datos en la red.

El valor del timeout se calcula de forma dinámica durante el funcionamiento de TCP a partir del RTT (Round Trip Time) o tiempo de ida y vuelta. Este RTT se calcula como el tiempo transcurrido desde el envío de un segmento y la llegada de su ACK.

El timeout se calcula como $\text{Timeout} = \beta * \text{RTT}$. El RTT se actualiza en cada envío de segmento, por lo que el timeout se adapta a los retardos en la red. El factor β se establece entre 1 y 2, de forma que se consiga un reenvío adecuado. (La especificación original recomienda el valor de 2).

Este mecanismo presenta un problema: ¿ qué ocurre si un ACK llega demasiado tarde ?

Al reenviar el paquete y llegar el ACK del primero enviado, el RTT se actualiza al nuevo valor. Este será demasiado pequeño, y se producirán reenvíos innecesarios, afectando a la fluidez de la comunicación.

La situación anterior se resuelve con el algoritmo de Karn.

Cuando se produce un reenvío, el valor del timeout se incrementa en función del último timeout calculado: $nuevo_Timeout = \gamma * Timeout$. γ toma el valor de 2 para evitar inestabilidades.

El timeout se volverá a calcular en función del RTT cuando se envíe un nuevo segmento que no haya sido reenviado.

Control de la congestión en TCP. RFC 2581

La congestión en una red es una situación de retardo elevado en el envío de información, debido a la sobrecarga de encaminamiento en los routers de una red.

Cuando en una red TCP/IP se produce una situación de congestión, TCP reacciona reenviando datos debido a la expiración de los timeouts. El reenvío genera más tráfico y por tanto más congestión, alcanzando la red un estado de bloqueo denominado colapso de congestión.

Para reducir la congestión, TCP debe reducir la tasa de envío de datos, es decir reducir su ventana de emisor.

TCP dispone de una serie de mecanismos para reducir su tasa de envío de datos cuando los retardos son elevados, descritos en el documento RFC 2581.

Prevención de la congestión por decremento multiplicativo

Esta técnica se fundamenta en la definición en el emisor de una nueva ventana denominada ventana de congestión, un valor en bytes al igual que la ventana del emisor.

En todo momento, la ventana del emisor se calcula como el valor mínimo de dos valores: la ventana de congestión y la ventana que informa el receptor.

TCP supone que la expiración del timeout de un segmento es debido a la congestión, y actualiza los siguientes valores: Con cada expiración de timeout para un segmento, reduce el tamaño de la ventana de congestión a la mitad, y multiplica por dos el timeout de los paquetes en la ventana del emisor. Esto provoca que conforme expiran temporizadores, el emisor envía cada vez menos datos.

Recuperación de una situación de congestión. Algoritmo de inicio lento.

Una vez que se evita la congestión y comienzan a llegar ACK's, el timeout vuelve a decrementarse y la ventana de congestión debería aumentar.

Sin embargo, si la recuperación es a la misma velocidad que la reducción del envío de datos, se puede producir un efecto "ola" de congestión periódica, la red queda oscilando entre congestión – no congestión.

Para evitar esto, la recuperación se realiza más lentamente. Para ello, el valor de la ventana de congestión se incrementa en un tamaño de MSS bytes, cada vez que el emisor recibe un ACK.

El problema de los paquetes pequeños. Algoritmo de Nagle. RFC 896.

Si una aplicación envía a la capa TCP información en bloques de pocos bytes (Telnet envía un carácter (byte) al equipo remoto y espera un eco del carácter para enviar el siguiente), puede producirse una situación de desaprovechamiento del medio físico.

El emisor enviará bloques de un byte al receptor y éste hará ACK's de un byte. De esta forma el envío de información se ralentiza, sobre todo si el RTT es alto en la red.

Para evitar que el intercambio de datos sea byte a byte, el algoritmo de Nagle hace que TCP agrupe los bytes enviados por la aplicación en un segmento TCP. El primer byte será enviado y TCP almacenará los bytes que lleguen del nivel superior hasta la llegada del ACK. A continuación enviará todos los bytes acumulados en otro segmento, y acumulará los siguientes hasta la llegada del ACK. Si se alcanza el tamaño del MSS en el buffer, TCP envía el segmento sin esperar al ACK.

TEMA 7

7.1 Arquitecturas de Accesos WAN

Se definen los **accesos WAN** como el conjunto de tecnologías que se ofrece a un usuario para el intercambio de datos a través de redes de área extendida (redes WAN).

En el contexto de la asignatura 'Redes de Computadores' se estudiarán los diferentes tipos de accesos WAN para el intercambio de datos empleando la arquitectura TCP/IP.

Internet, denominación para el conjunto de redes a nivel mundial que emplean la arquitectura TCP/IP, consta de un conjunto de *backbones* o redes troncales al que un usuario final no puede acceder directamente, ante la imposibilidad de un enlace físico entre su hogar u oficina y un router del troncal.

Para dar solución a este problema, las compañías tradicionales del servicio de telefonía (operadores de red) son fundamentales, pues disponen de la infraestructura para el enlace físico al usuario final y el enlace físico a los troncales de Internet.

Así, en la actualidad existe una arquitectura basada en 3 tipos diferentes de redes para permitir el acceso de un usuario final al troncal de Internet.

7.1.1 Redes de acceso

Las redes de acceso representan el segmento de red que se extiende entre la central telefónica del operador y la vivienda del usuario. A este último tramo de conexión que llega hasta los hogares se conoce con el nombre de **bucle de abonado** o **última milla**.

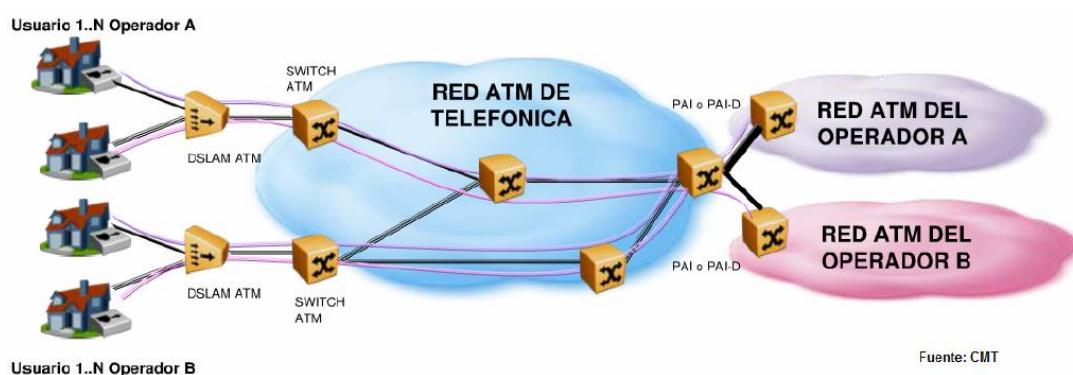
Existen diferentes tecnologías para este bucle de abonado, y en la asignatura se estudiarán algunas de ellas.

7.1.2 Redes de agregación

La red de agregación representa el tramo en el que convergen los tráficos de diferentes usuarios y son utilizadas para disminuir el número de enlaces, siendo su capacidad inferior a la suma de las capacidades de las líneas de acceso que convergen (el reparto se fundamenta en la poca probabilidad de transmisión mantenida y simultánea de todos los usuarios).

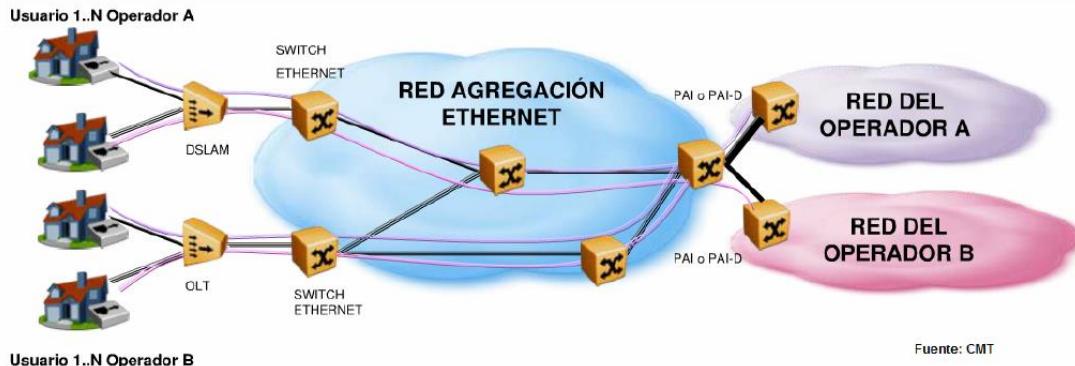
Agregación ATM

En la década 1990 – 2000, las redes ATM (Asynchronous Transfer Mode) eran la tecnología de los redes troncales de los operadores, permitiendo su uso en las líneas de agregación compartidas por diferentes operadores.



Agregación Carrier Ethernet

El despliegue de redes Ethernet en los entornos LAN propició el desarrollo de redes WAN basadas en esta tecnología, lo que permitía reducir los costes económicos y disponer de una infraestructura convergente.



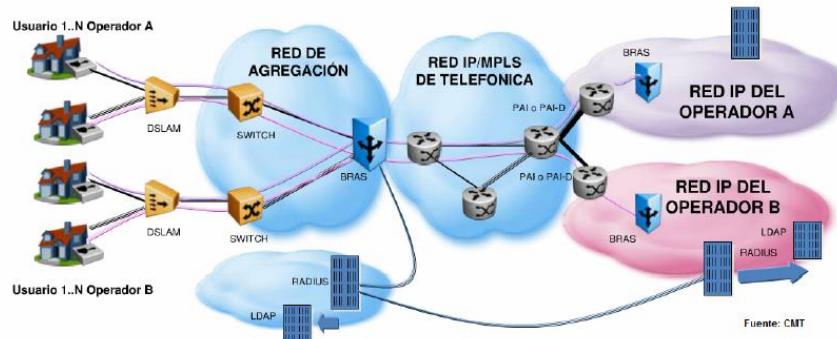
7.1.3 Redes troncales

La red troncal o backbone es el tramo correspondiente al núcleo de la red de un operador, donde converge el tráfico de sus clientes (redes de acceso) empleando las redes de agregación.

En la actualidad, el estándar **MPLS (Multi-Protocol Label Switching)** se está imponiendo como el troncal de red más extendido entre los operadores.

Este estándar ofrece una serie de ventajas como son:

- Alta capacidad de conmutación empleando etiquetas.
- Capacidad de transportar múltiples protocolos (tráfico IP, voz, tráfico ethernet, etc).
- Permite diferenciar calidades de servicio y priorizar tráfico.
- Presenta mecanismos de recuperación muy rápidos (50 ms).



7.2 Redes de acceso a Internet

7.2.1 Accesos xDSL

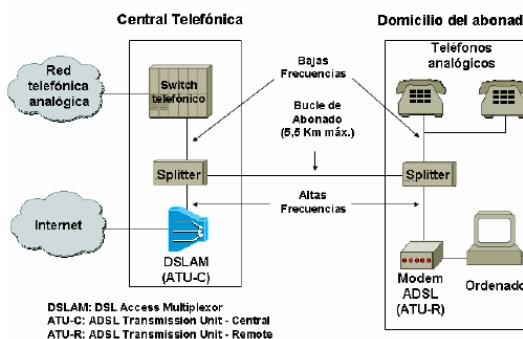
El origen de ADSL se encuentra en las investigaciones realizadas por la compañía **Bell** a finales de la década de 1980.

El objetivo inicial de ADSL era poder proporcionar un servicio de **vídeo digital bajo demanda** con una amplia difusión, por lo que se debería emplear el par de hilos de cobre del bucle de abonado telefónico.

Las posibilidades de emplear ADSL como un mecanismo de acceso a Internet permiten el desarrollo de la normativa ADSL-Lite por parte de la ITU.

Estructura de un acceso ADSL

ADSL proporciona dos canales de comunicación asimétricos y digitales entre un usuario y una centralita de un operador de comunicaciones.

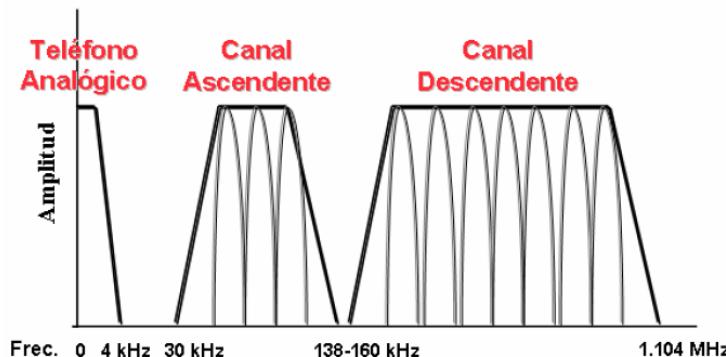


El concentrador ADSL (DSLAM) dispone de un módem ADSL para cada abonado (canal físico distinto para cada cliente ADSL conectado a una centralita).

El ADSL-Lite (o ADSL G-Lite) permite un canal ascendente de 384 Kbps y descendente de 1,5 Mbps.

Estructura de un acceso ADSL

ADSL emplea un mecanismo de modulación similar al módem telefónico, pero empleando todo el ancho de banda que proporciona el cable telefónico a distancias cortas (< 5,5 km).



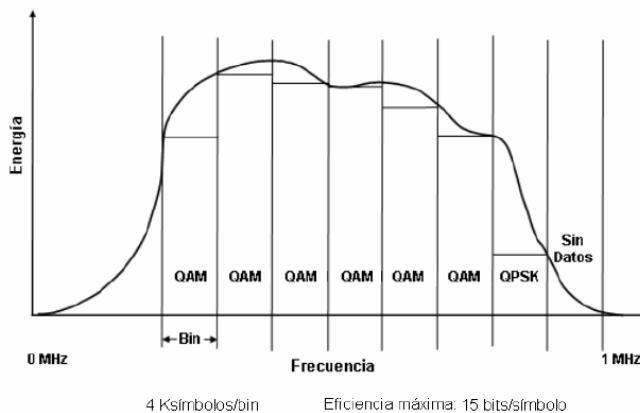
ADSL divide el ancho de banda del bucle de abonado en tres canales: voz, canal ascendente y canal descendente.

Los canales ascendente y descendente están divididos en subcanales de 4 KHz de ancho de banda denominados **bins**.

La información a transmitir se divide en bloques, y cada bloque se transmite en un subcanal empleando la modulación analógica (**modulación multitonos discreta – DMT Modulation**).

Mecanismo de modulación

El tipo de modulación empleado en cada subcanal se determina en función de la calidad de línea (cuanto mejor es la calidad más niveles se emplea en la modulación).



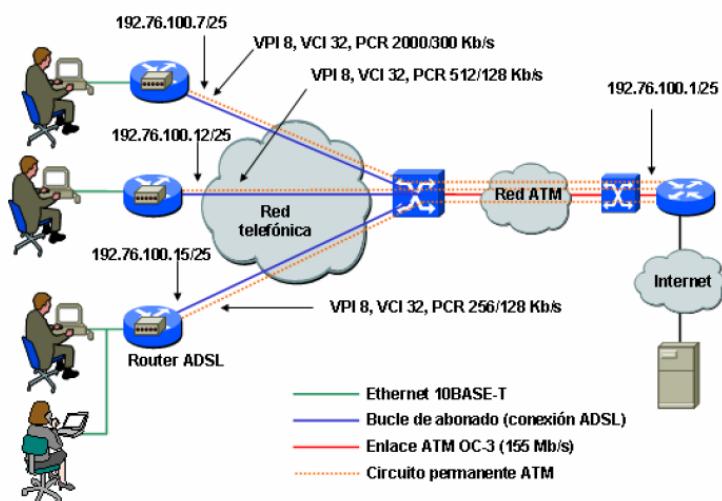
Uno de los principales problemas de ADSL es el **ruido** en el bucle de abonado. Las causas de este ruido son varias: longitud del cable, interferencias de radio externas, empalmes, etc.

En una línea ADSL se negocia entre el dispositivo ADSL y la centralita la velocidad a emplear, que dependerá de la calidad de la línea.

ATM como transporte de datos en ADSL

El servicio de Internet ADSL se fundamenta en el establecimiento de un circuito virtual ATM entre el router ADSL de un abonado y el router de acceso a Internet del proveedor.

Este circuito virtual proporcionará unas características de calidad de servicio (QoS) acorde con el servicio contratado.



Tecnologías ADSL mejoradas

ADSL2

Modificando los esquemas de modulación de ADSL G-Lite es posible alcanzar velocidades de 12Mbps/1Mbps.

ADSL2+

Versión mejorada de ADSL2 que permite canales de 24Mbps/1.2Mbps. Para ello emplea frecuencias de hasta 2.2 Mhz para el canal descendente.

VDSL (Very high rate DSL)

Esta normativa permite canales en modo simétrico (26Mbps/26Mbps) y asimétrico (52Mbps/6 Mbps), empleando hasta 20 Mhz de ancho de banda.

El modo asimétrico está pensado para la televisión digital de alta definición (HDTV).

7.2.2 Accesos FTTx

La migración a fibra óptica

Las limitaciones físicas de la transmisión en el cable impiden una mejora en la competitividad de los operadores de datos.

Para conseguir ofrecer servicios de mayor calidad (vídeo de alta definición, acceso IP de alta velocidad, etc) es necesario el cambio en el medio físico de acceso del usuario final, en definitiva migrar del cable eléctrico a la fibra óptica en el bucle de abonado.

Esta migración es cara debido al coste económico de la fibra óptica, por lo que se han propuesto varias soluciones para hacer llegar la fibra hasta el usuario final.

Arquitecturas FTTx

FTTH (Fiber To The Home): Esta topología de red implica que los operadores despliegan fibra óptica hasta el domicilio del abonado para llevar sus servicios *triple-play* (vídeo, datos y voz). Esta solución es la de mayor coste económico.

FTTB (Fiber To The Building): Esta topología de red implica que los operadores despliegan fibra óptica hasta la entrada del edificio, empleando el cable para llegar al abonado. Con esta solución pueden ofrecerse velocidades de hasta 100 Mbps.

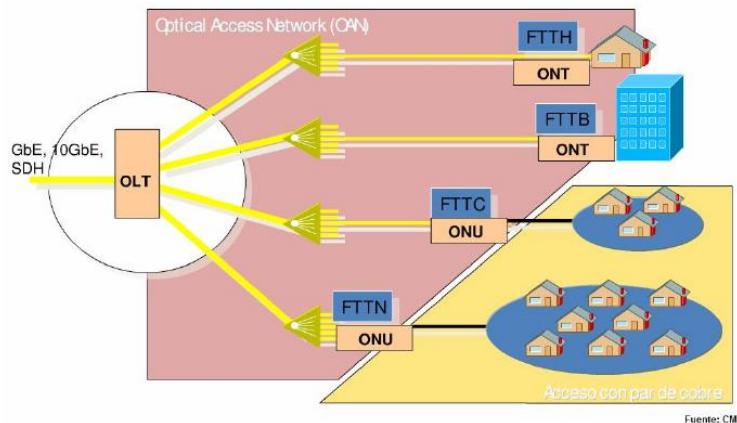
FTTN (Fiber To The Node): Esta topología de red implica que los operadores despliegan fibra óptica hasta la centralita del operador de la zona y se emplean técnicas xDSL para llegar al abonado.

Redes PON (*Passive Optical Network*)

Existen dos categorías de tecnologías que permiten ofrecer servicios al abonado empleando la fibra óptica:

PON: Red Óptica Pasiva, que no requiere de componentes electrónicos activos entre el usuario final y la centralita del operador.

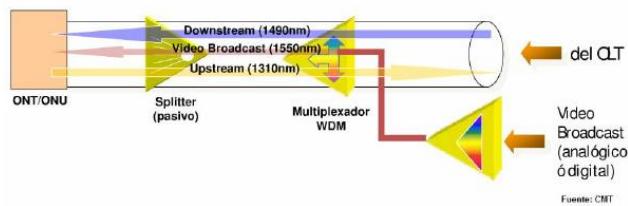
AON: Red Óptica Activa, que requiere de componentes electrónicos activos entre el usuario final y la centralita del operador.



OLT (Optical Line Termination):
Dispositivo que realiza el multiplexado por división en el tiempo (TDM) de los datos de la fibra asociada a cada abonado/edificio/nodo.

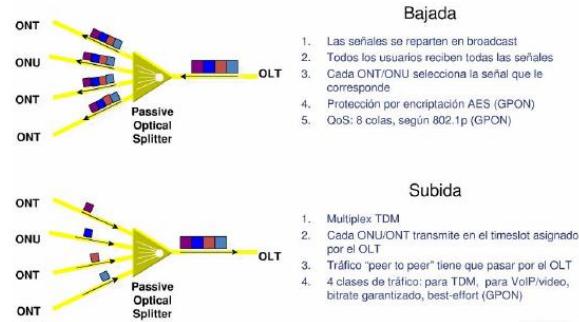
ONT/ONU (Optical Network Terminal/Unit): Dispositivo que convierte los flujos de datos ópticos de la fibra a flujos de datos eléctricos.

Las redes PON emplean el multiplexado por longitud de onda (WDM) para establecer los canales de bajada (*downstream*), subida (*upstream*) y difusión de vídeo (*video broadcasting*) en cada cable de fibra.



El multiplexado TDM a realizar en el OLT depende del tipo de canal: el canal *downstream* trabaja en modo difusión y el *upstream* en modo TDM.

Los servicios de datos ofrecidos al usuario siguen el esquema de ADSL: asimétricos, mayor caudal de bajada que de subida, pero de mayor ancho de banda (100Mbps/10Mbps)

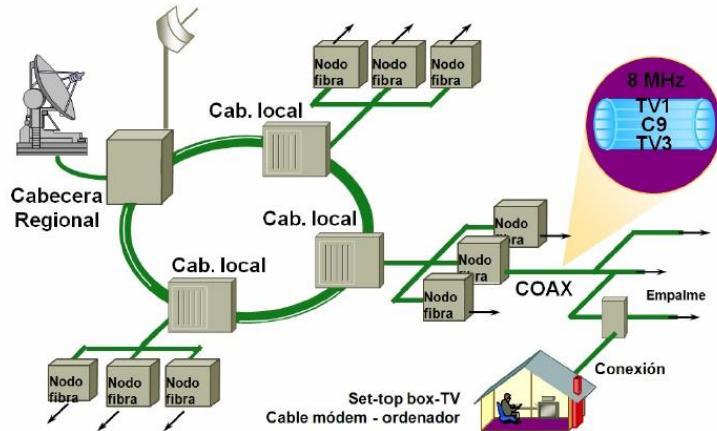


Fuente: CMT

7.2.3 Accesos HFC

Este tipo de accesos están basados en la tecnología de redes HFC (Hybrid Fiber Coaxial) para servicios de TV por cable.

Las redes HFC se fundamentan en un troncal de fibra óptica (normalmente un anillo) donde cada nodo emplea el cable coaxial para establecer el enlace físico con el usuario.



Los clientes disponen de un dispositivo (cable módem) que permite la recepción de canales de TV, canales de voz, o la transmisión de paquetes IP empleando el ancho de banda de un canal de TV.

Existe una normativa internacional (DOCSIS – <http://www.cablemodem.com>) para estos dispositivos con una variante para Europa (EuroDOCSIS – *European Data Over Cable Service Interface Specification*).

DOCSIS establece los requisitos del interfaz necesario para la transmisión de datos en una red de TV HFC (*Hybrid Fiber and Coaxial*).

El medio físico de una red de TV por cable (cable coaxial) emplea multiplexión en frecuencia para la transmisión de canales de TV. En Europa, con el sistema de TV PAL, se emplea un ancho de banda de 8 MHz por canal.

Cuando un operador de TV ofrece servicios de datos al cliente, proporciona al cliente dos canales asimétricos: uno de envío de datos por parte del cliente (*upstream*) y otro para la recepción de datos por parte del cliente (*downstream*).

Canal downstream

En las versiones 1.0 y 2.0 de DOCSIS, se proporciona una canal de 8 MHz para recepción de datos. Este canal puede emplear modulación de dos tipos, proporcionando dos tasas de velocidad diferentes.

Modulación 64-QAM: Proporciona velocidades de datos de 36 Mbps

Modulación 256-QAM: Proporciona velocidades de datos de 51 Mbps

La última versión de DOCSIS, 3.0, permite agrupar varios canales downstream para un usuario, por lo que permiten proporcionarse velocidades superiores a los 100 Mbps.

Canal upstream

Dado que el servicio de datos más frecuente para usuarios de redes de TV por cable es el acceso a Internet, el canal upstream proporcionado tiene un bajo ancho de banda.

Los canales upstream se proporcionan entre 0,2 MHz y 6,4 MHz de ancho de banda. Empleando distintos tipos de modulación (QPSK, 16-QAM, 64-QAM) se proporcionan velocidades de entre 300 Kbps y 27 Mbps por canal.

La versión DOCSIS 3.0 también permite agrupar varios canales upstream para un usuario.

TEMA 1

Introducción

1.1 Evolución histórica de las redes de comunicaciones

Mediados siglo XIX

Finales siglo XIX

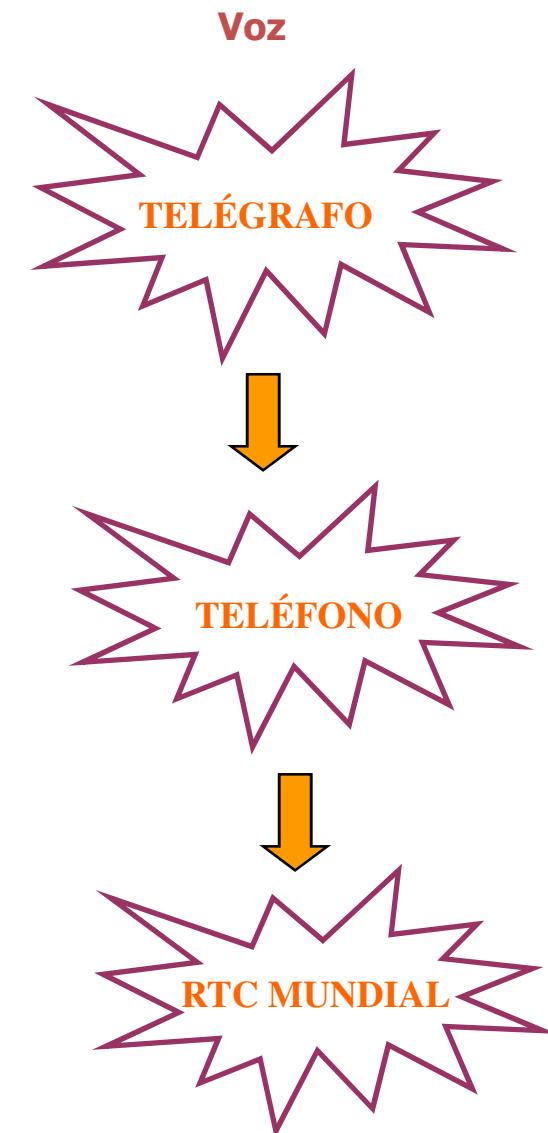
Década de 1950

Electrónica digital

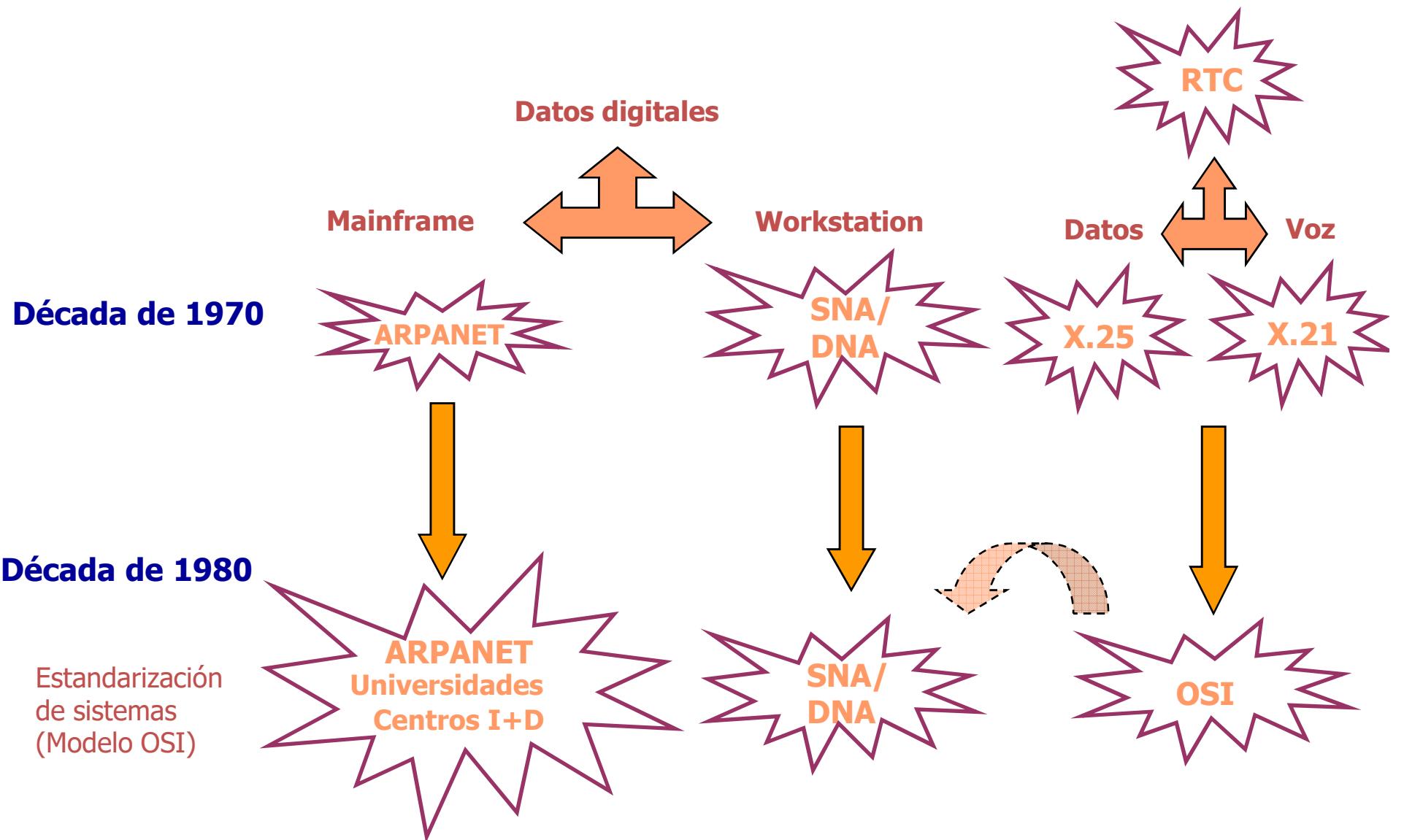
Datos digitales



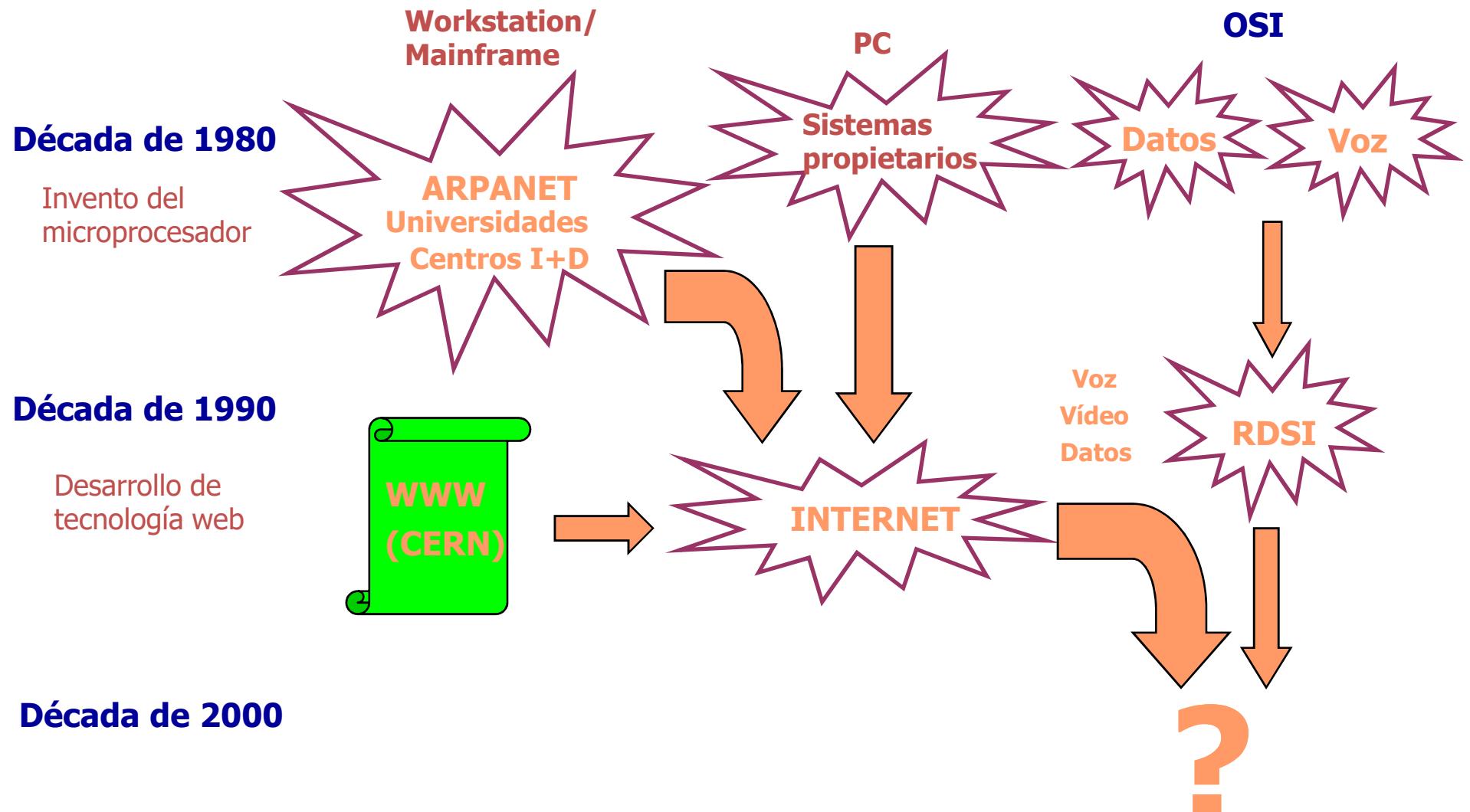
MAINFRAME



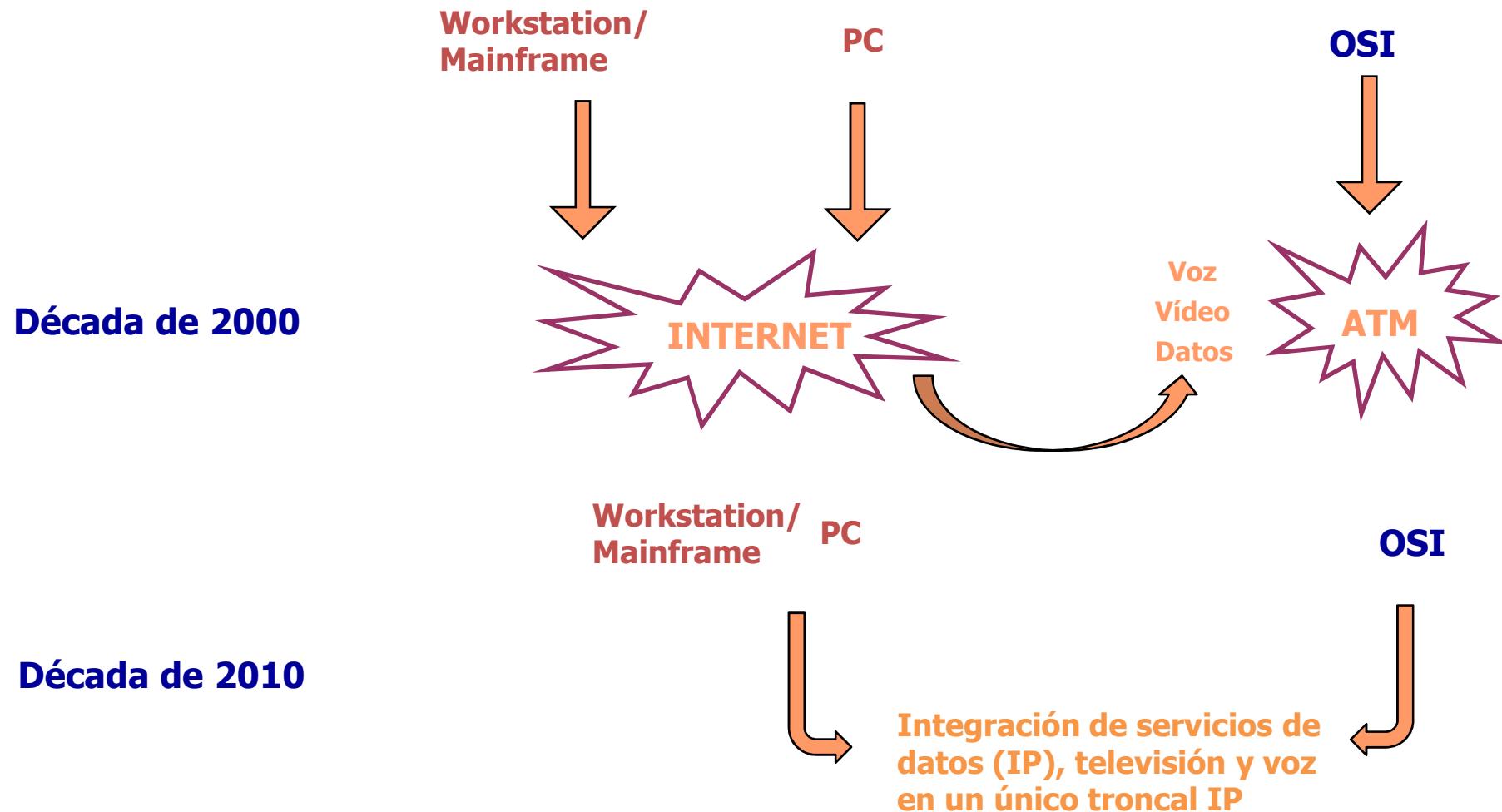
1.1 Evolución histórica de las redes de comunicaciones



1.1 Evolución histórica de las redes de comunicaciones



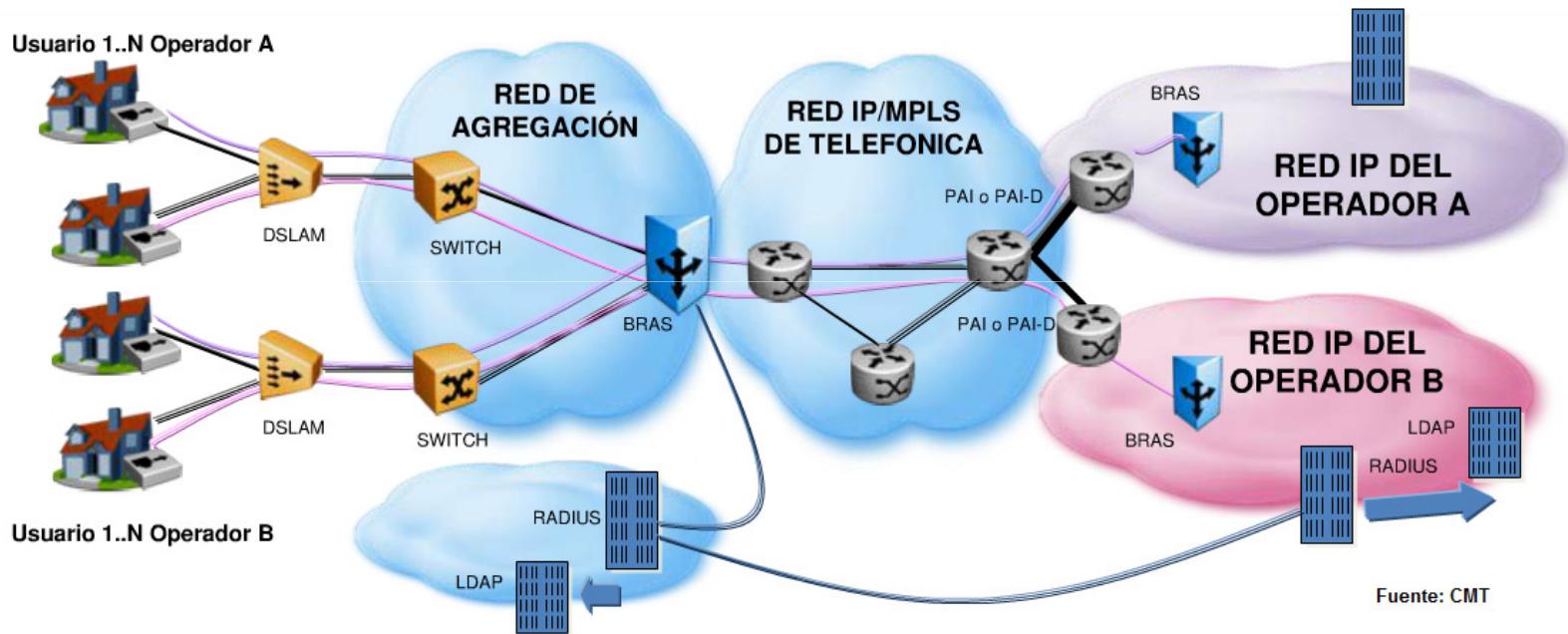
1.1 Evolución histórica de las redes de comunicaciones



1.1 Evolución histórica de las redes de comunicaciones

Década de 2010

Comunicaciones orientadas al servicio, basadas en una arquitectura con Redes de Acceso, Redes de Agregación y Redes Troncales



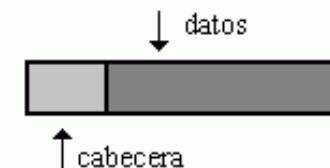
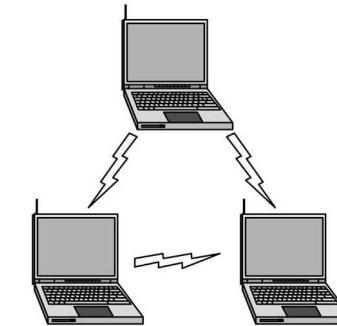
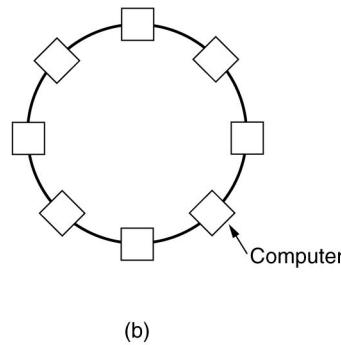
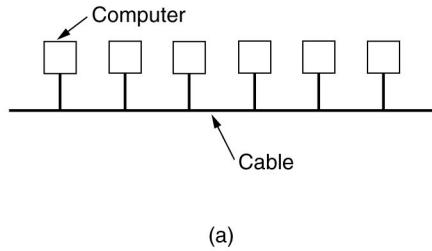
1.2 Fundamentos tecnológicos de las redes de comunicaciones

Clasificación por tipo de interconexión entre las estaciones

Redes de difusión

Redes punto a punto

Redes de difusión



Uso compartido del medio físico por un conjunto de estaciones

La fragmentación en paquetes permite un reparto del uso del medio y reenvíos pequeños en caso de errores.

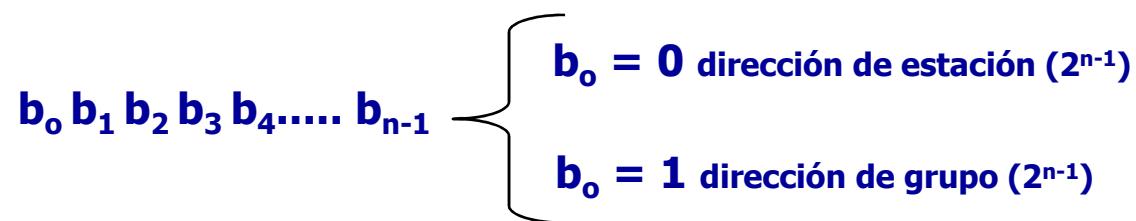
- Direccionalamiento físico: n bits para identificar 2^n estaciones en la red
- Dirección de difusión: difusión de información a todas las estaciones de la red.

Ejemplo: n bits con valor 1

1.2 Fundamentos tecnológicos de las redes de comunicaciones

- Dirección de multidifusión: difusión de información a un grupo de estaciones de la red.

El primer bit de la dirección especifica si es una dirección de multidifusión



Existen dos direcciones reservadas que no se emplean para identificar ni estaciones ni grupos de estaciones

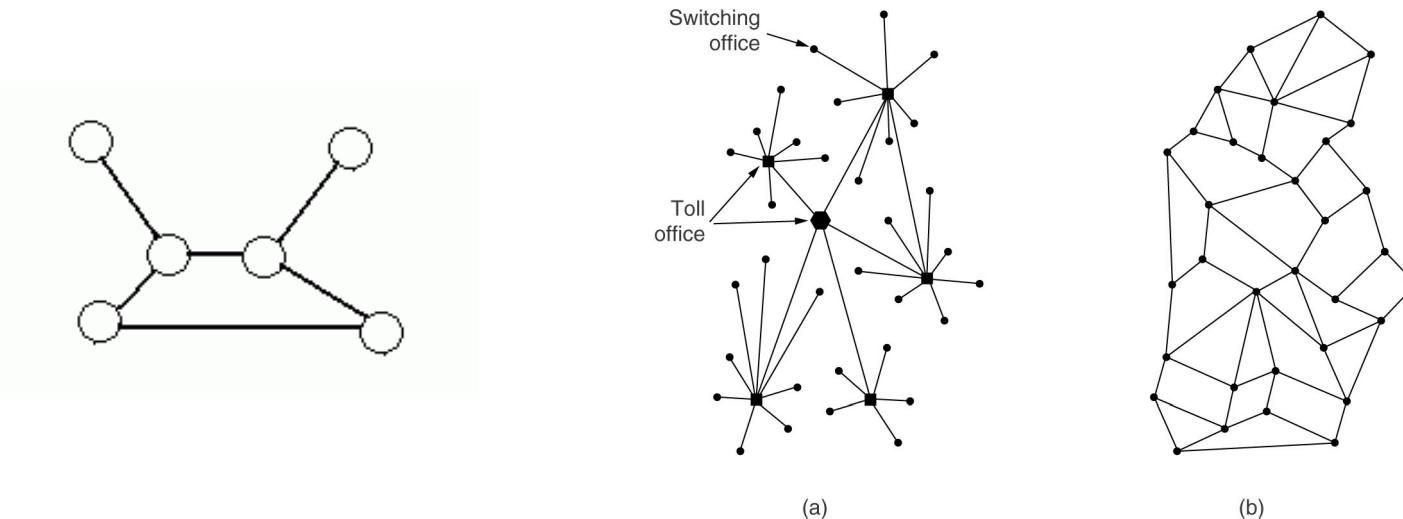
11111111.....11 → Dirección de difusión de la red

00000000.....00 → Dirección reservada (en algunas redes es la de difusión)

1.2 Fundamentos tecnológicos de las redes de comunicaciones

Redes punto a punto

Establecimiento de enlace físicos entre pares de nodos de la red.



- El direccionamiento físico es insuficiente para el envío de información entre estaciones
- Necesidad de conocer la estructura de la red y de cómo enviar la información a través de nodos intermedios => Algoritmos de encaminamiento
- Tolerancia a fallos por redundancia de conexiones => alto coste económico de cableado

1.2 Fundamentos tecnológicos de las redes de comunicaciones

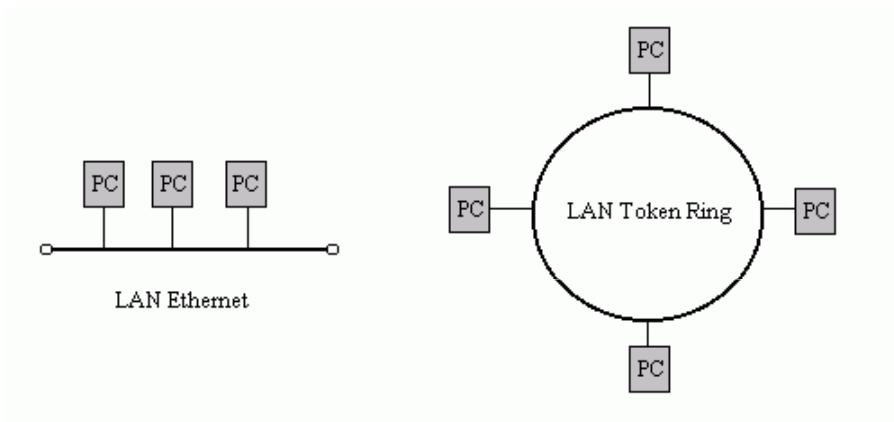
Clasificación por la escala geográfica de la red

Redes LAN (Local Area Network)

Redes MAN (Metropolitan Area Network)

Redes WAN (Wide Area Network)

Redes LAN - Redes de área local



- Extensión geográfica de una sala, edificio o hasta campus (< 10 Km)

- LAN <=> tecnología de difusión

Baja tasa de error en el medio físico

Alta velocidad de transferencia (10 Mbps - 10 Gbps)

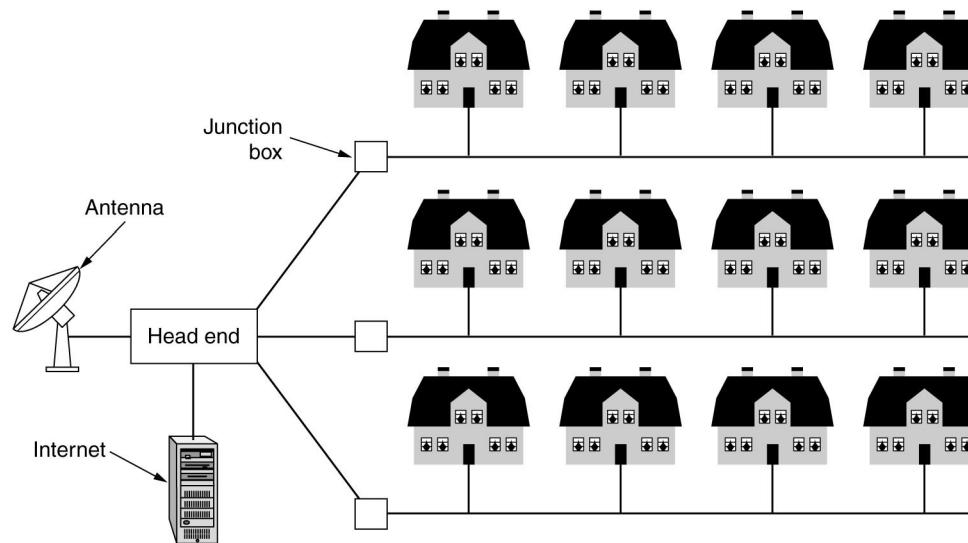
Bajo coste de cableado

Colisiones en el medio físico

1.2 Fundamentos tecnológicos de las redes de comunicaciones

Redes MAN - Redes de área metropolitana

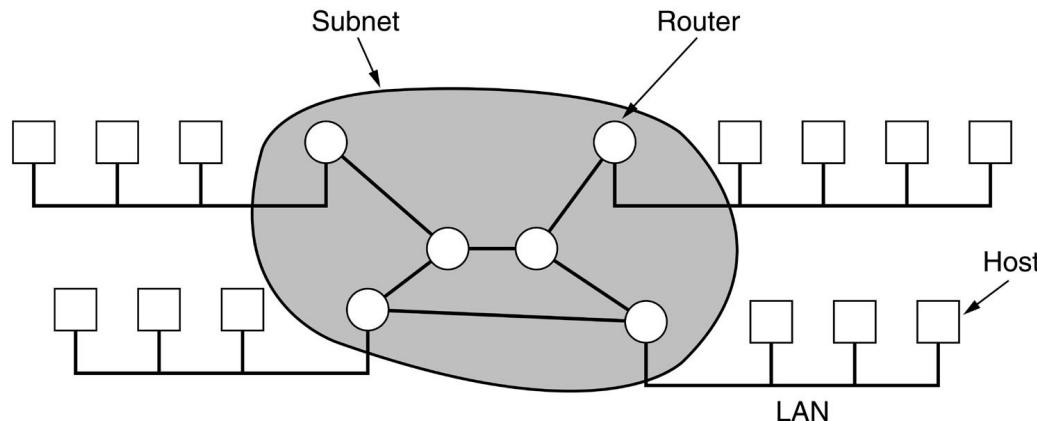
- Extensión geográfica de una ciudad
- MAN <=> tecnología de difusión y punto a punto (cable coaxial y fibra óptica)



**Alta velocidad de transmisión
(100 Mbps - 1 Gbps)**

1.2 Fundamentos tecnológicos de las redes de comunicaciones

Redes WAN - Redes de área extendida



- Extensión geográfica de un país o continente

- WAN <=> tecnología punto a punto

Encaminamiento de la información
Tasa de error en el medio físico mayor que en LAN
Velocidad de transferencia elevada (cientos de Gbps)
Coste de cableado elevado

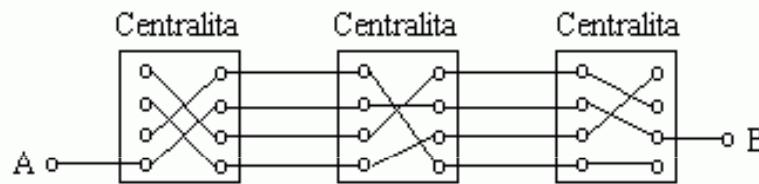
1.2 Fundamentos tecnológicos de las redes de comunicaciones

Tipos de redes WAN

- Redes de conmutación de circuitos (redes telefónicas)
- Redes de conmutación de paquetes (redes de datos)

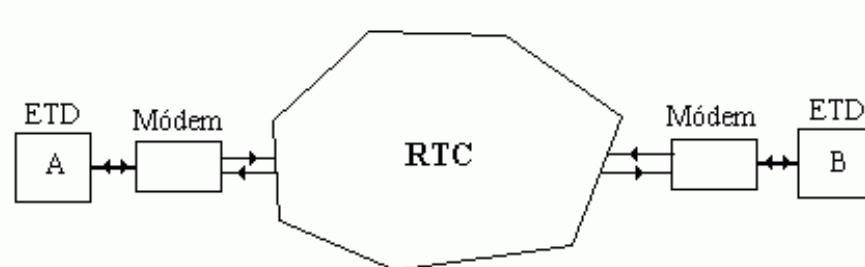
Redes de conmutación de circuitos

- Establecimiento de caminos físicos fijos en la red para cada comunicación



Saturación: falta de disponibilidad de circuitos en una centralita

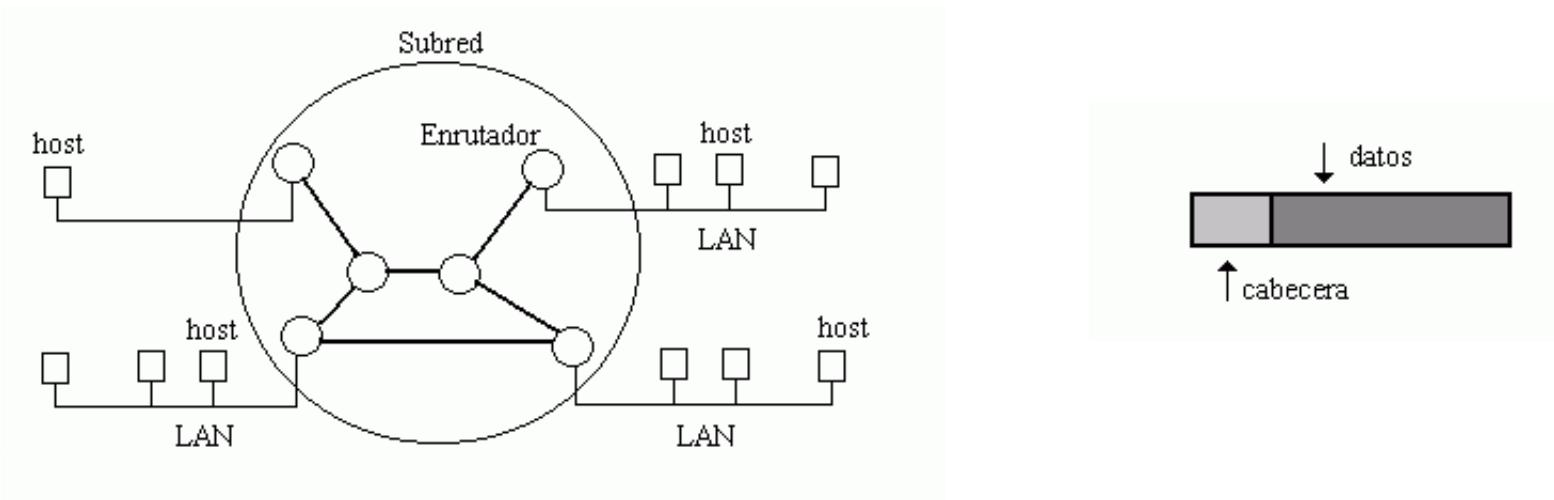
- Transmisión de datos en la red telefónica conmutada (RTC)



Velocidad de transferencia (V.90)
57600 bps

1.2 Fundamentos tecnológicos de las redes de comunicaciones

Redes de conmutación de paquetes



- **Router o encaminador:**

Dispositivo que determina el camino que los paquetes de información siguen en la red

- **Subred (Troncal):**

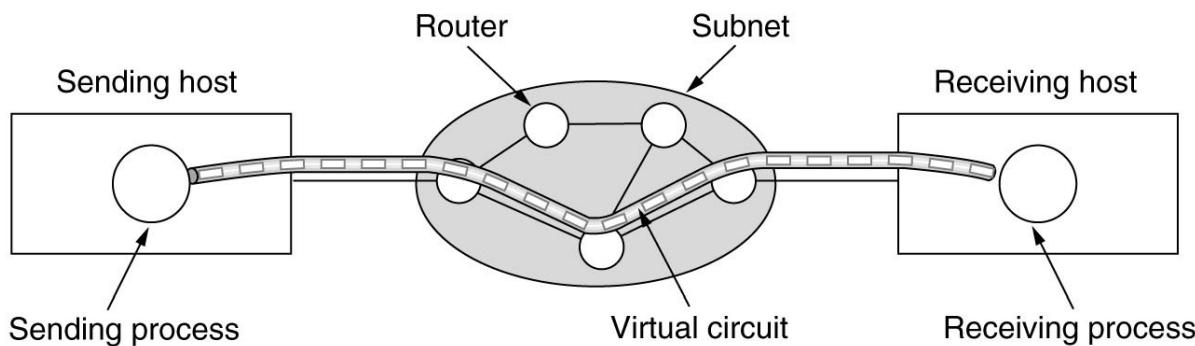
Conjunto de nodos encaminadores y líneas punto a punto que conforman la red

- **Congestión: falta de recursos computacionales para el encaminamiento de los paquetes de información, produciéndose ralentización en el envío de información**

1.2 Fundamentos tecnológicos de las redes de comunicaciones

Determinación de caminos en una red de conmutación de paquetes

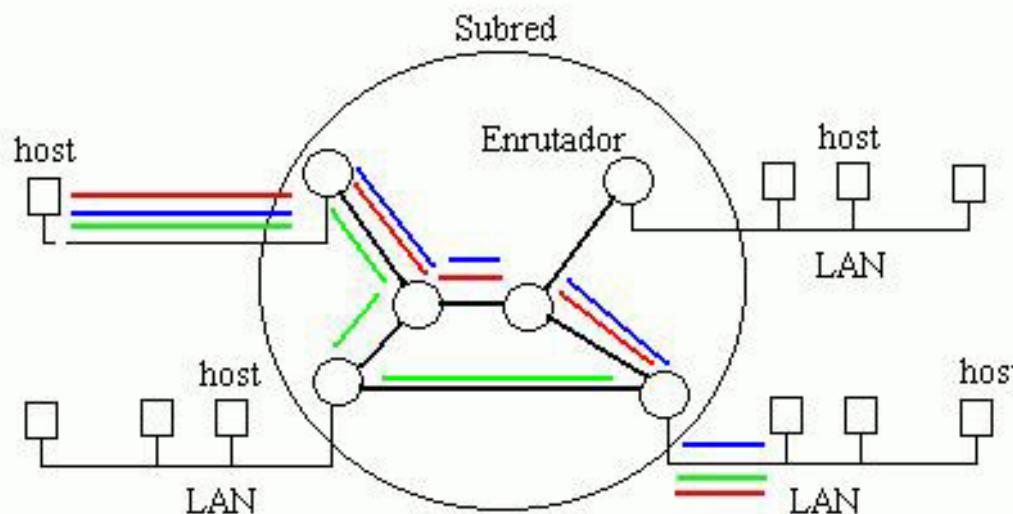
Comutación de paquetes con circuitos virtuales



- Establecimiento del circuito virtual (id. de circuito virtual)
- Transferencia de paquetes de datos C.V. permanentes/no permanentes
- Liberación del circuito virtual
- Intercambio de datos fiable
- Control de los recursos disponibles para una comunicación

1.2 Fundamentos tecnológicos de las redes de comunicaciones

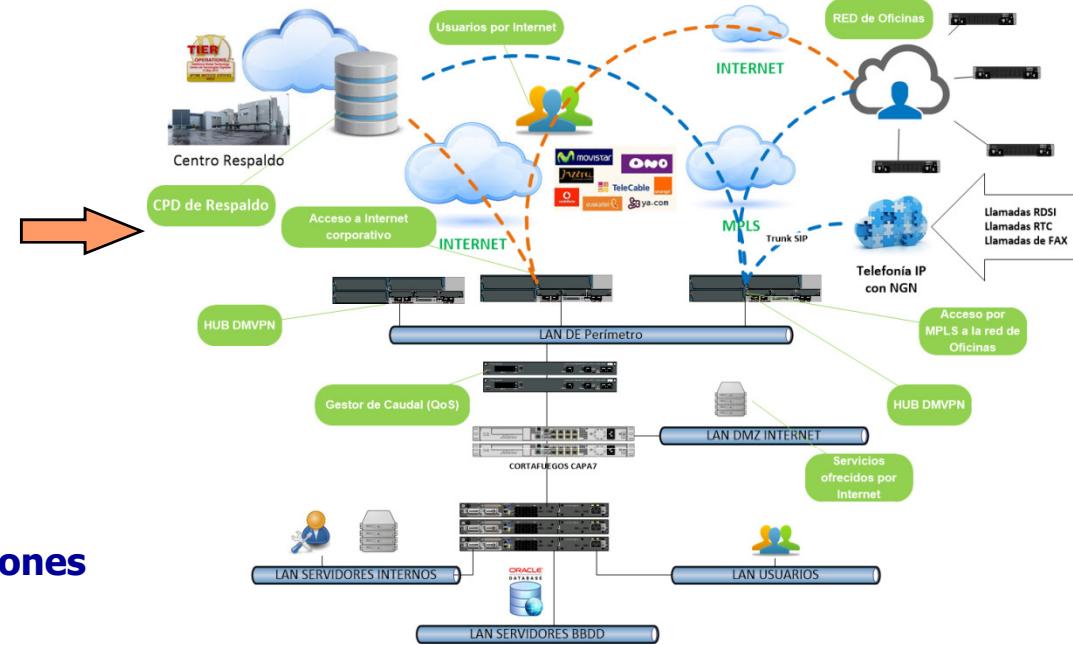
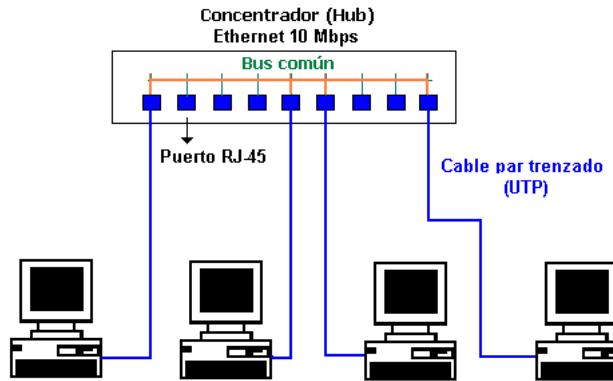
Comutación de paquetes con datagramas



- Decisión del siguiente salto para cada paquete en cada nodo (dirección origen y destino en la cabecera del paquete)
- No existen caminos preestablecidos, poco control de la congestión
- Tolerancia a fallos
- Comunicación no fiable (control de errores en los extremos)

1.3 Diseño y planificación de redes de computadores

Topología de un red de computadores corporativa (organismo privado)



- Elección de la tecnología

- Aplicaciones de comunicaciones
- Relación calidad/coste

- Planificación del direccionamiento

- Tamaño de la red
- Coste del encaminamiento

- Seguridad

- Autenticación
- Autorización
- Accountig (monitorización)

- Calidad de servicio (QoS)

- Reparto de la velocidad de transferencia
 - Servicio: web, ftp, pop3
 - Equipo

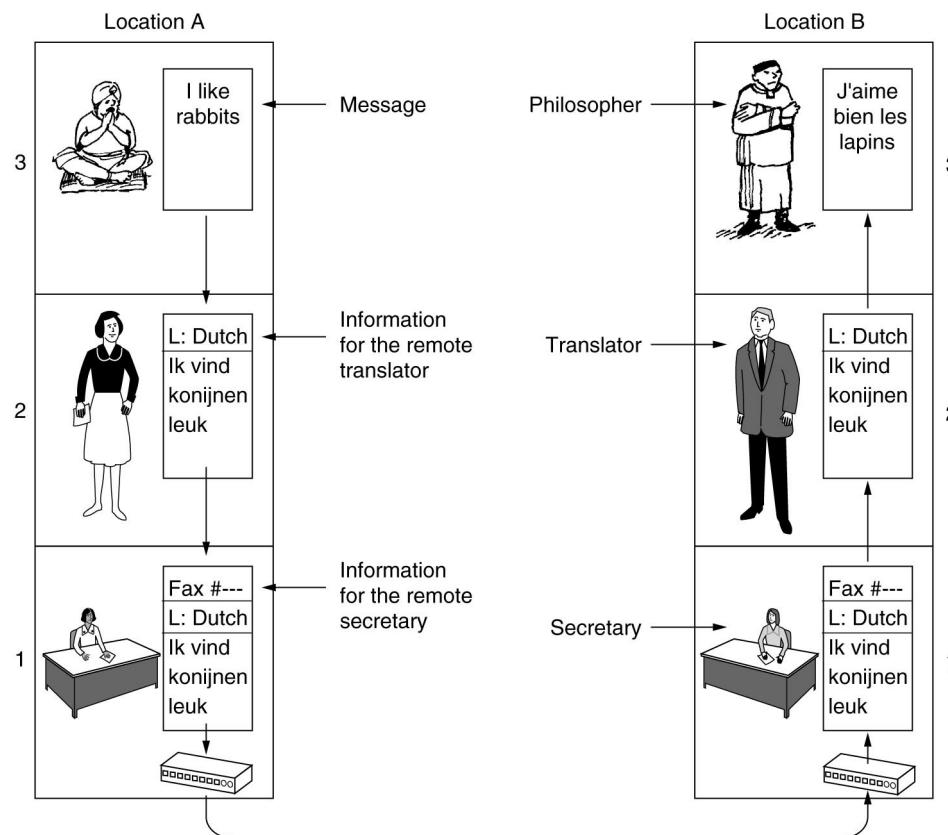
TEMA 2

ARQUITECTURA DE RED

2.1 Modelo de capas

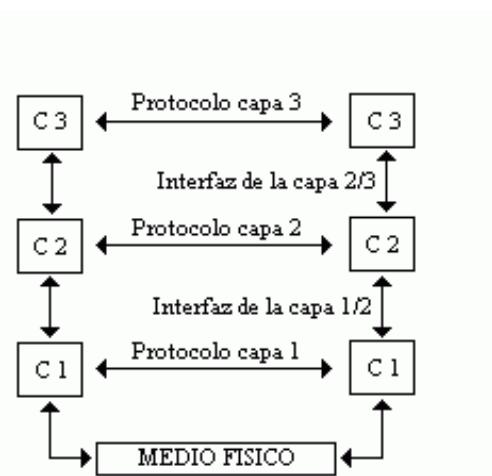
Arquitectura de red

Conjunto de protocolos perfectamente definidos e implementados que caracterizan cómo se realiza el intercambio de información en una red de comunicaciones



2.1 Modelo de capas

Modelo de capas



Capa o nivel de una arquitectura de red: Cada uno de los niveles de abstracción definidos en la comunicación.

Entidades pares: Las instancias de una capa en cada extremo de la comunicación.

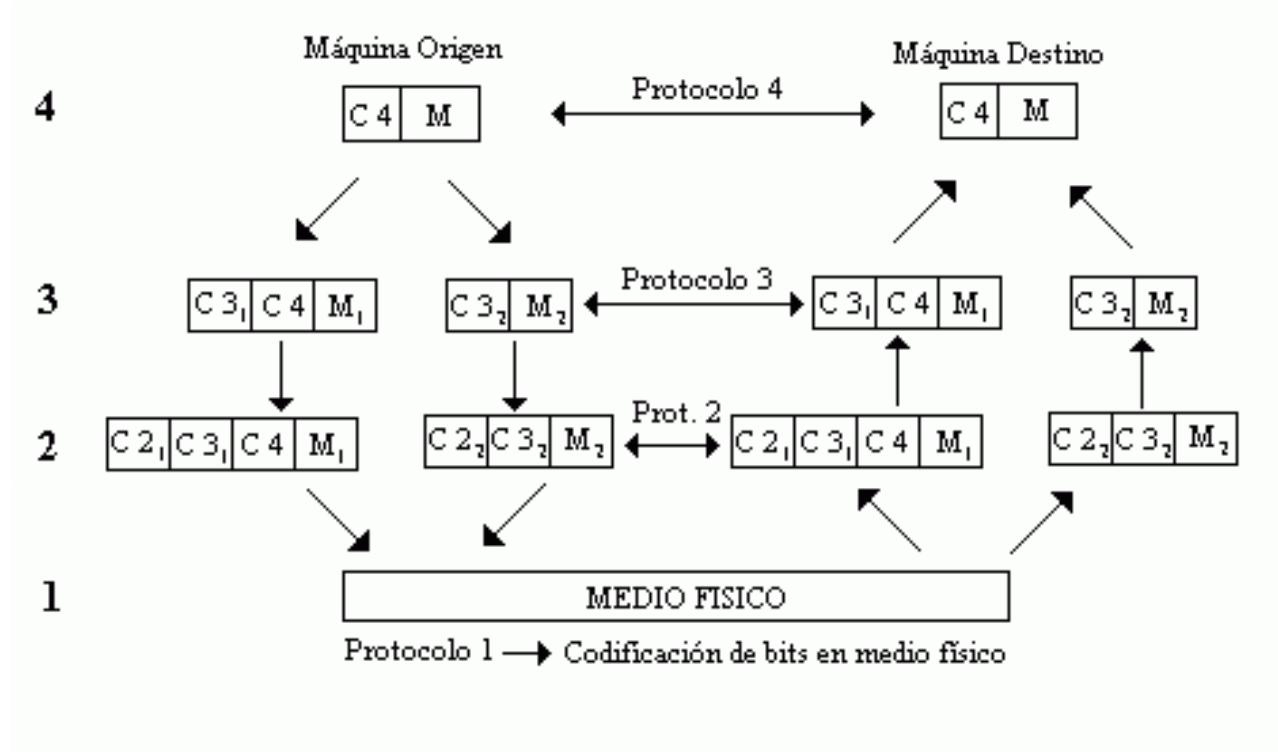
Protocolo: Conjunto de normas para la comunicación entre entidades pares

Servicios: Conjunto de funciones que una capa ofrece a su capa superior

Interfaz: Conjunto de normas para la comunicación entre capas adyacentes

2.1 Modelo de capas

Ejemplo de arquitectura de red



Protocolo 4: Definición del tipo de mensaje a intercambiar: e-mail, página web, fichero, etc.

Protocolo 3: Fragmentación del mensaje en trozos para evitar el retardo debido a errores.

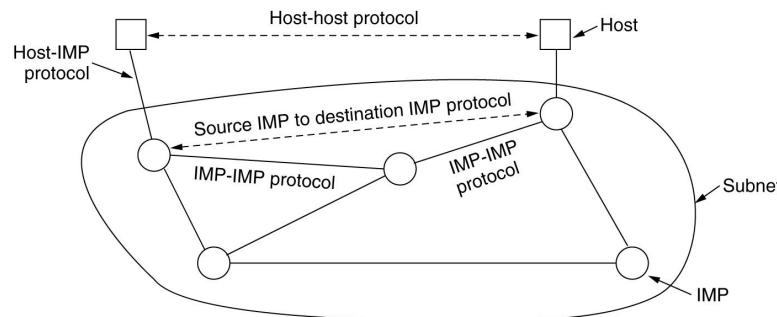
Protocolo 2: Identificación del destinatario del mensaje en la red.

Protocolo 1: Codificación de los bits en señales eléctricas.

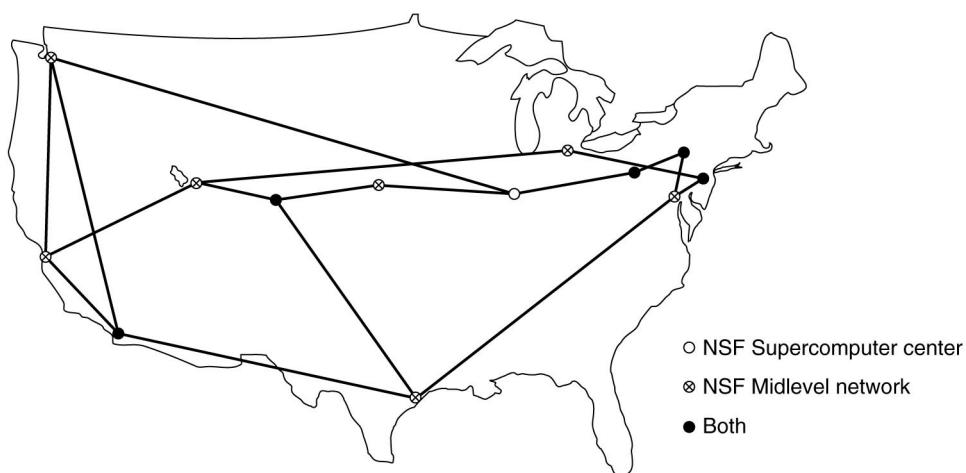
2.2 Modelo de Arquitectura TCP/IP (Internet)

El origen y desarrollo de Internet

Década de 1970: ARPANET. Red militar (DoD) en EEUU con objetivos de defensa.



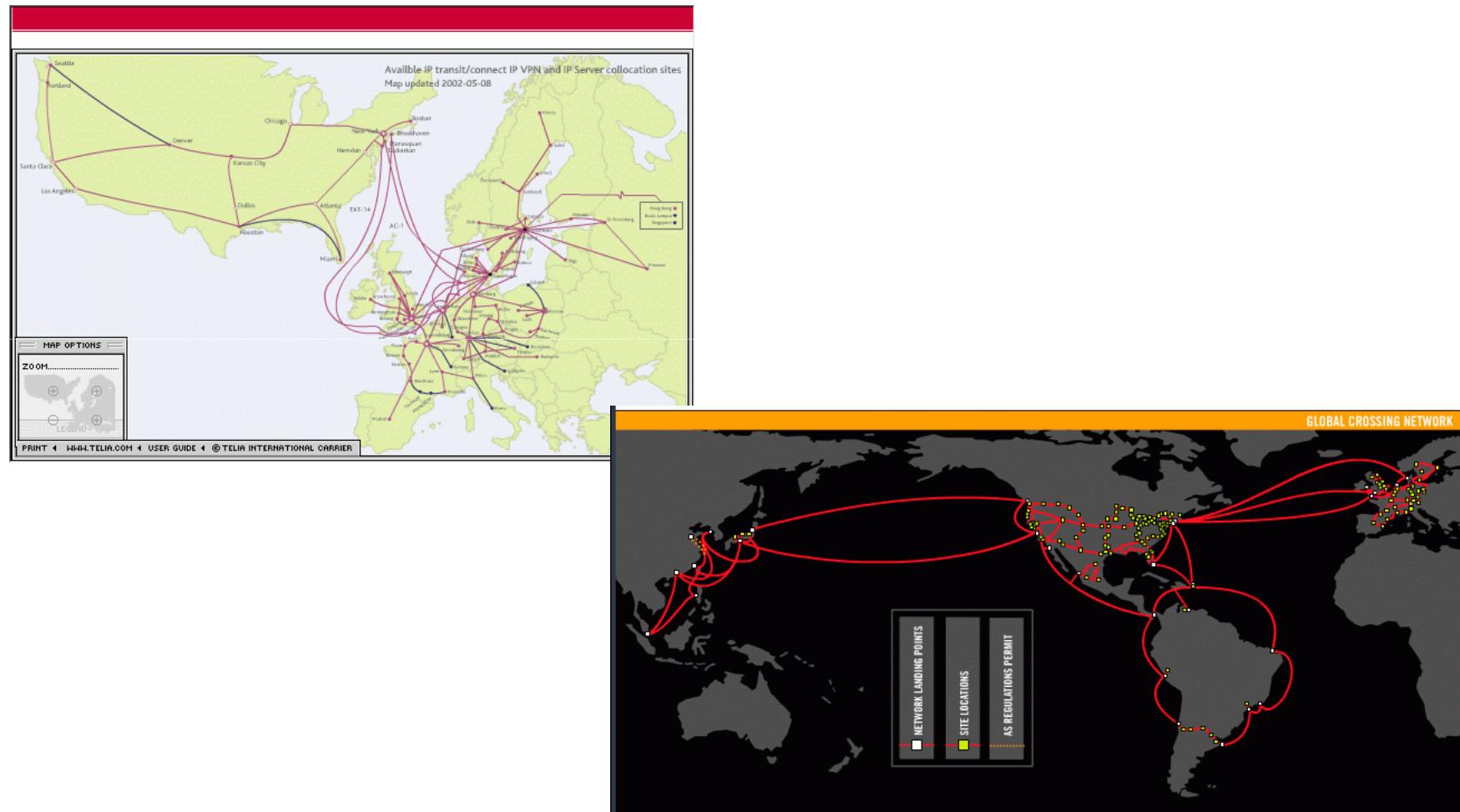
Década de 1980: ARPANET/MILNET. Separación en red de investigación y militar. Expansión de ARPANET en Universidades y centros de investigación EEUU y Europa. Unix de Berkeley.



2.2 Modelo de Arquitectura TCP/IP (Internet)

El origen y desarrollo de Internet

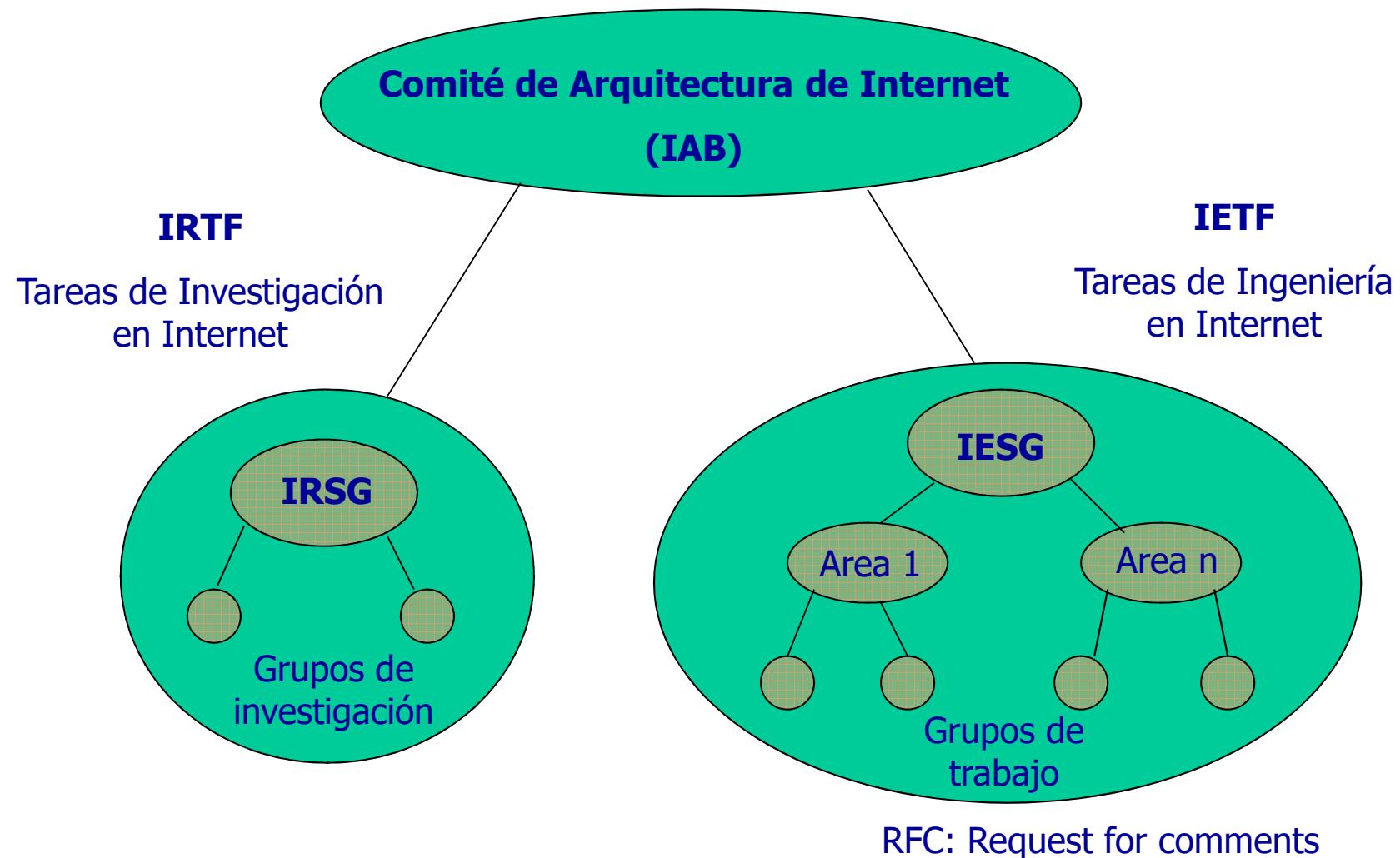
Década 1990: Expansión de ARPANET en empresas de todo el mundo: conexión a Internet o adopción de protocolos de Internet.



2.2 Modelo de Arquitectura TCP/IP (Internet)

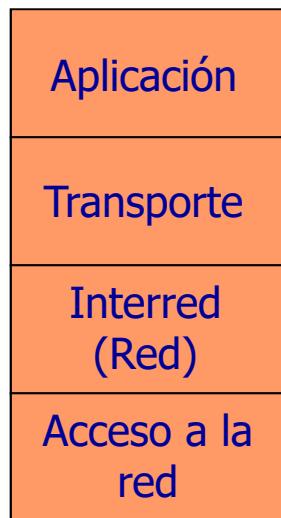
El origen y desarrollo de Internet

Estructura organizativa en Internet



2.2 Modelo de Arquitectura TCP/IP (Internet)

Modelo de capas de TCP/IP

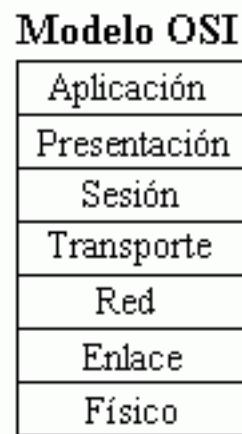


Capa de aplicación: Define el conjunto de aplicaciones que ofrece Internet para la comunicación.

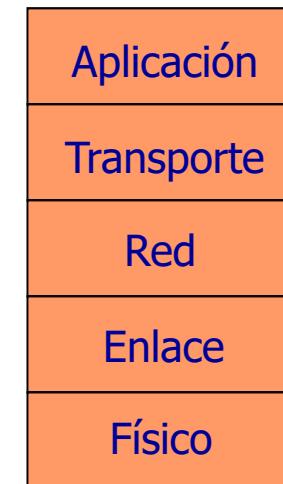
Capa de transporte: Permite el control de la comunicación extremo a extremo en Internet.

Capa de interred (red): Permite el encaminamiento de paquetes de información entre dos equipos de la red.

Capa de acceso al medio: Permite el envío de un paquete procedente de la capa de red (paquete IP) a través de un medio físico de comunicación



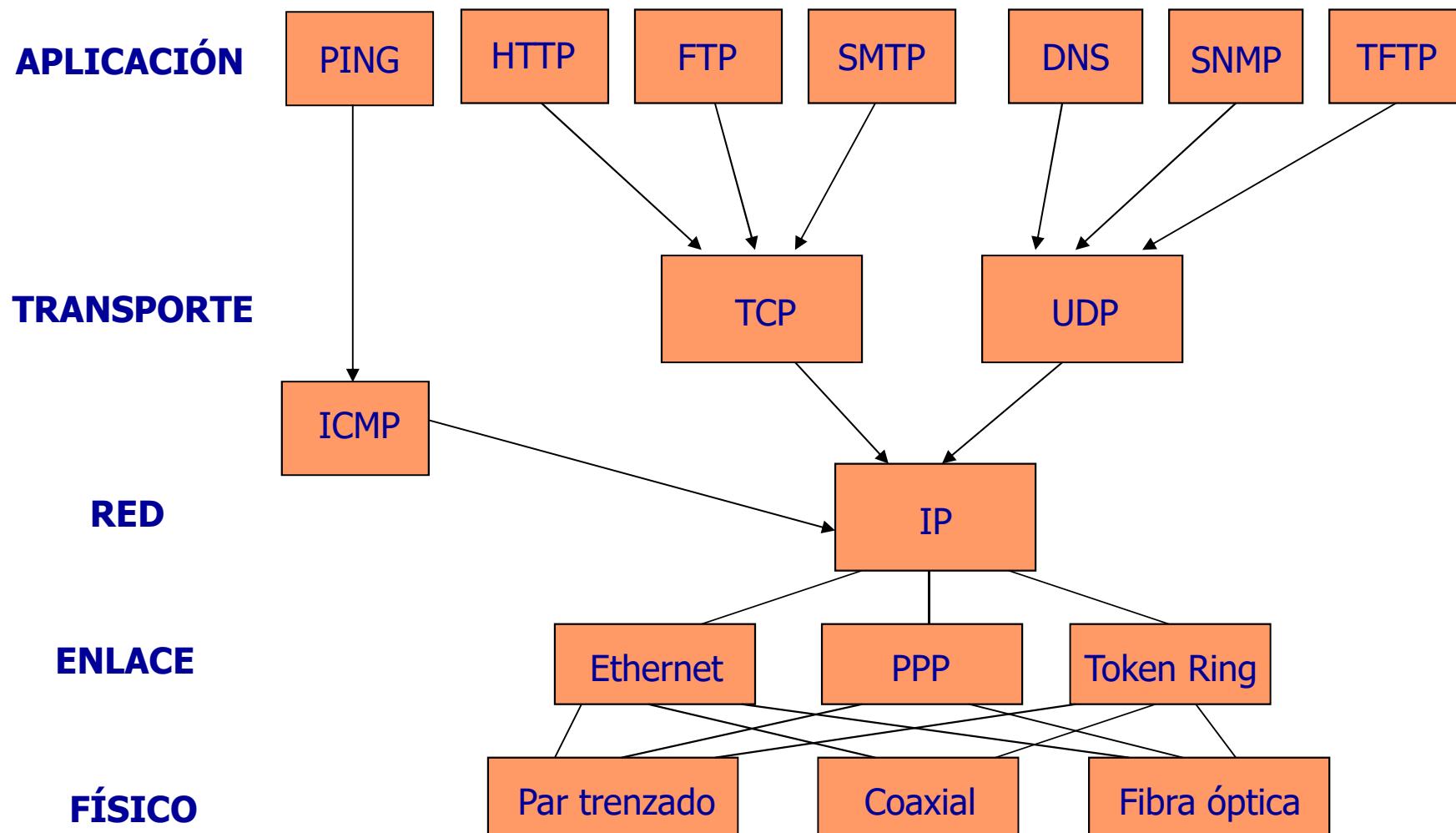
Modelo TCP/IP



2.2 Modelo de Arquitectura TCP/IP (Internet)

Modelo de capas de TCP/IP

Protocolos de la arquitectura TCP/IP



2.2 Modelo de Arquitectura TCP/IP (Internet)

Modelo de capas de TCP/IP

Capa Física

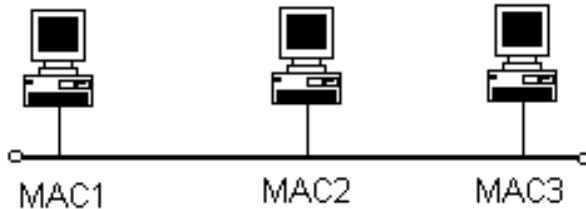
- Especificación de los medios físicos empleados en la comunicación
- Especificación de la señalización de la información en el medio físico

Ejemplo: cables pares trenzados, cable coaxial, fibra óptica

Capa de Enlace

- Especificación de los mecanismos para el intercambio de información en un medio físico

Ejemplo: Ethernet



Dir. Destino	Dir. Fuente	Tipo	datos	CRC
6	6	2	46 - 1500	4

2.2 Modelo de Arquitectura TCP/IP (Internet)

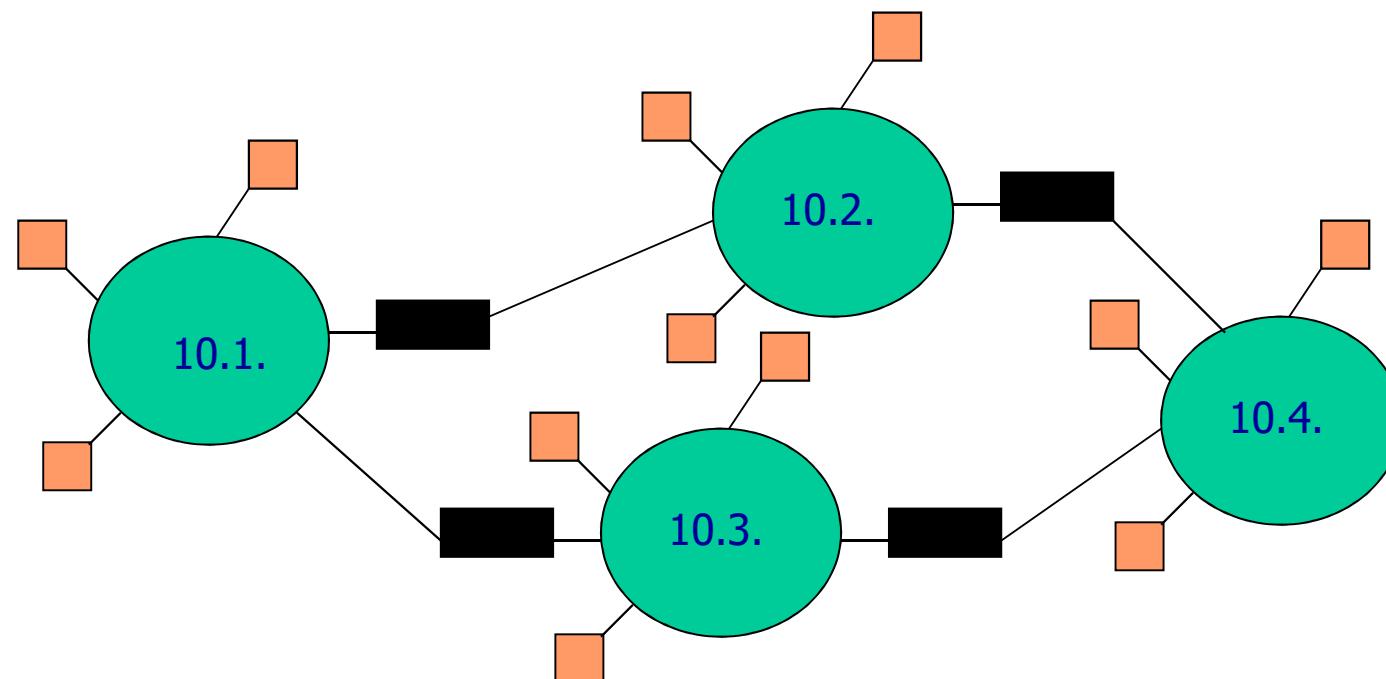
Modelo de capas de TCP/IP

Capa de red. Protocolo IP

- Identificación de equipos en una red formada por la interconexión de redes (Internet)
- Encaminamiento de paquetes en la red (Internet)

Direccionamiento IP

- Identificador de 32 bits $\rightarrow X \cdot X \cdot X \cdot X \rightarrow 0-255 \cdot 0-255 \cdot 0-255 \cdot 0-255$



2.2 Modelo de Arquitectura TCP/IP (Internet)

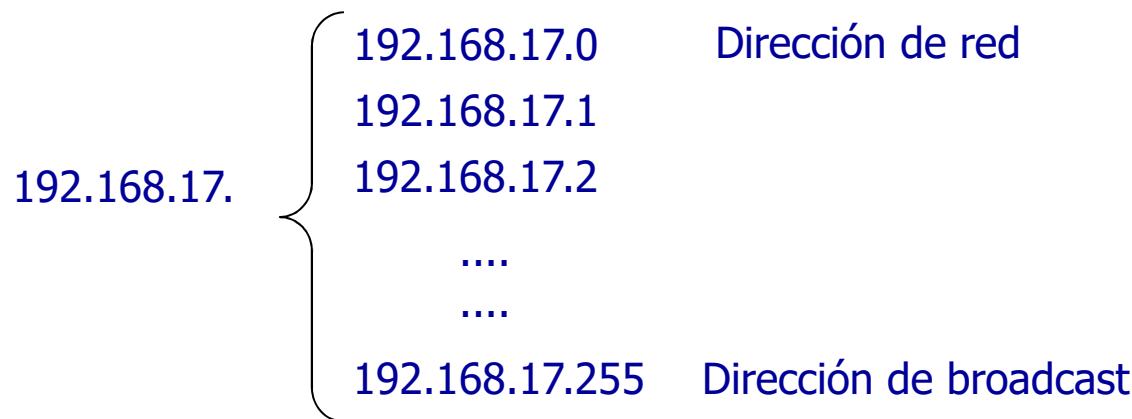
Modelo de capas de TCP/IP

- Dirección IP 192.168.17.23

¿ Identificador de red ?  Máscara de red de una red IP

Valor de 32 bits (X.X.X.X)  11111111..1000000000000000

Máscara de red = 255.255.255.0  192.168.17.23 pertenece a la red 192.168.17.

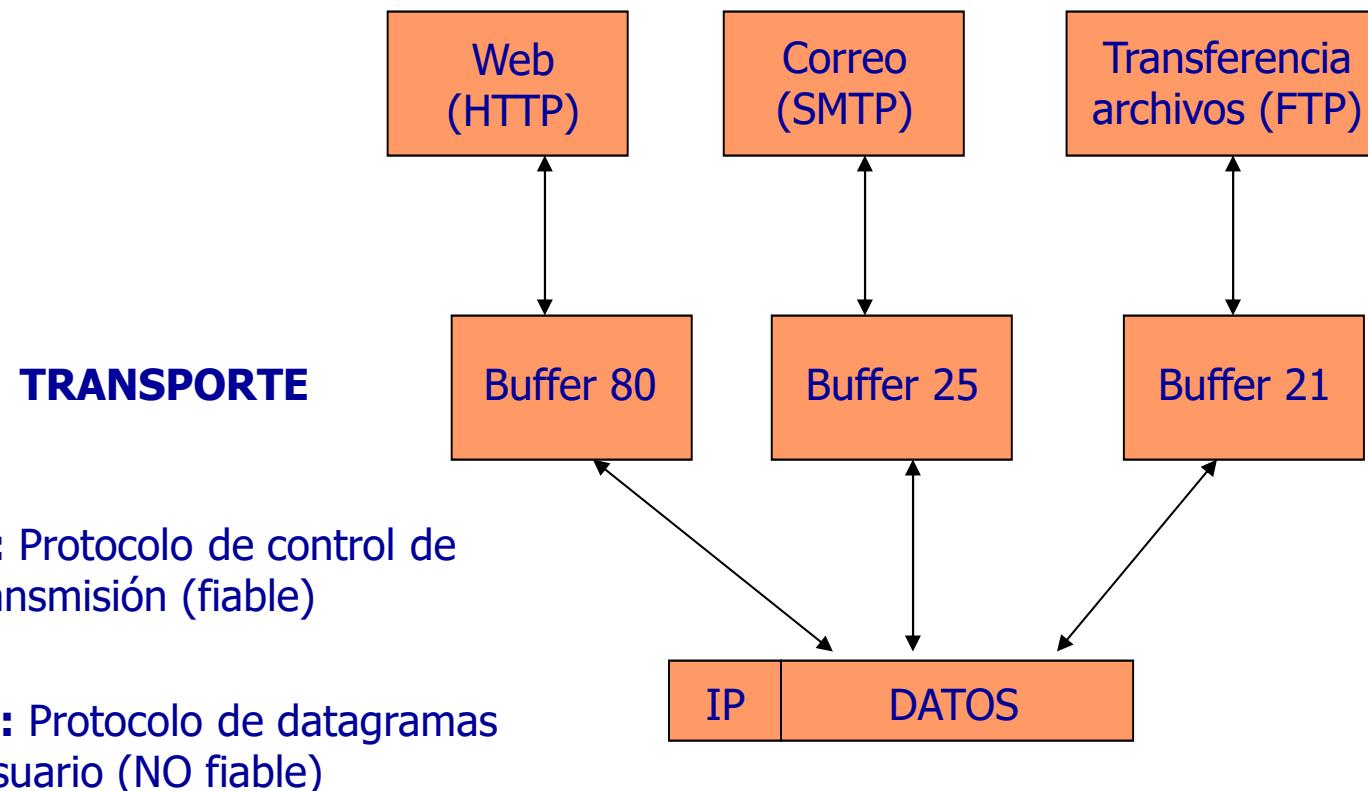


2.2 Modelo de Arquitectura TCP/IP (Internet)

Modelo de capas de TCP/IP

Capa de transporte. Protocolos TCP y UDP

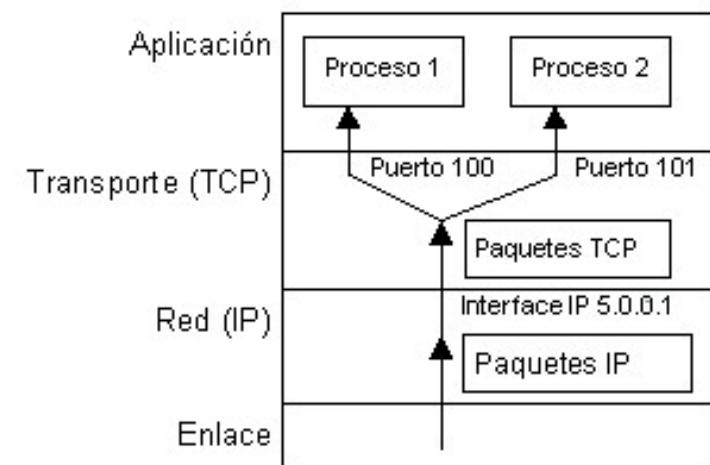
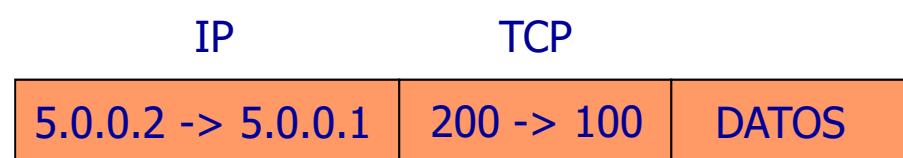
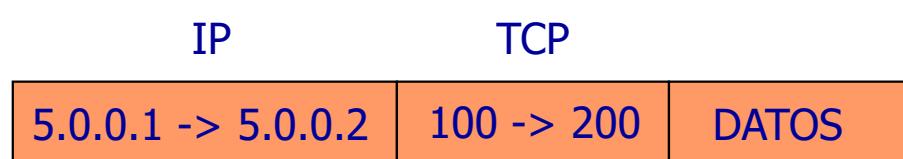
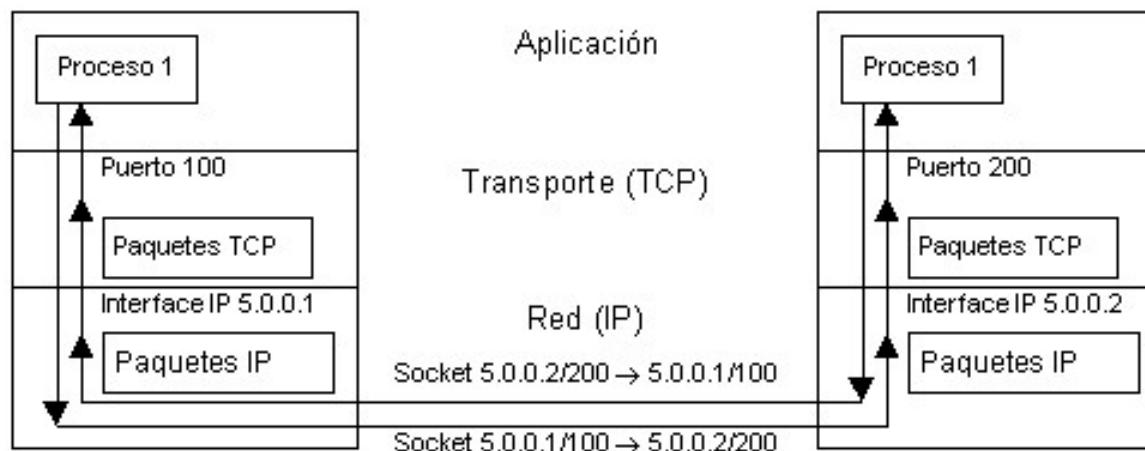
- Interfaz entre la capa de aplicación y red para la gestión de comunicaciones extremo a extremo (conexiones) entre equipos de Internet.



2.2 Modelo de Arquitectura TCP/IP (Internet)

Modelo de capas de TCP/IP

Gestión de conexiones. Sockets

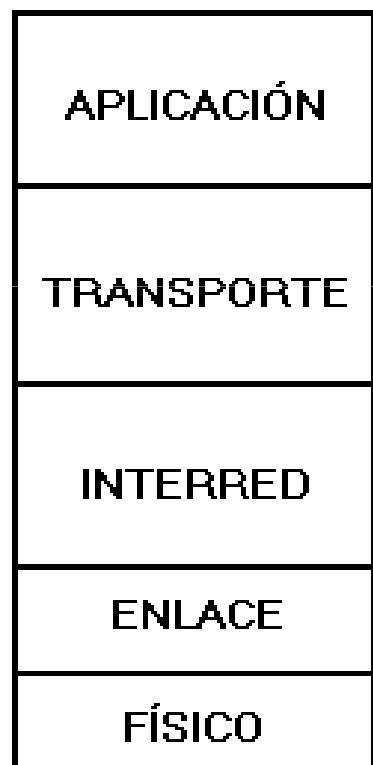


2.2 Modelo de Arquitectura TCP/IP (Internet)

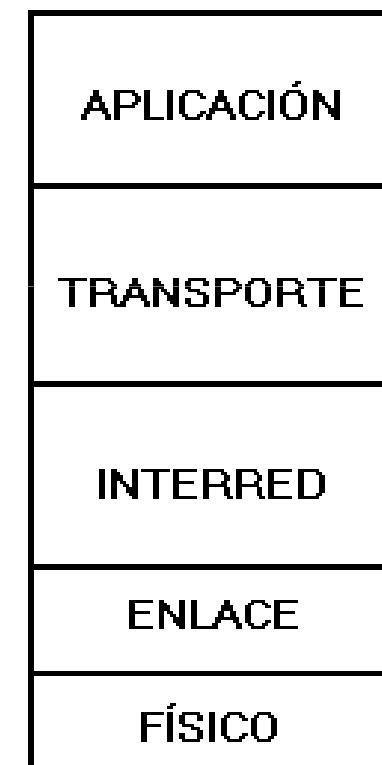
Modelo de capas de TCP/IP

Capa de aplicación. Protocolo HTTP

Cliente navegador

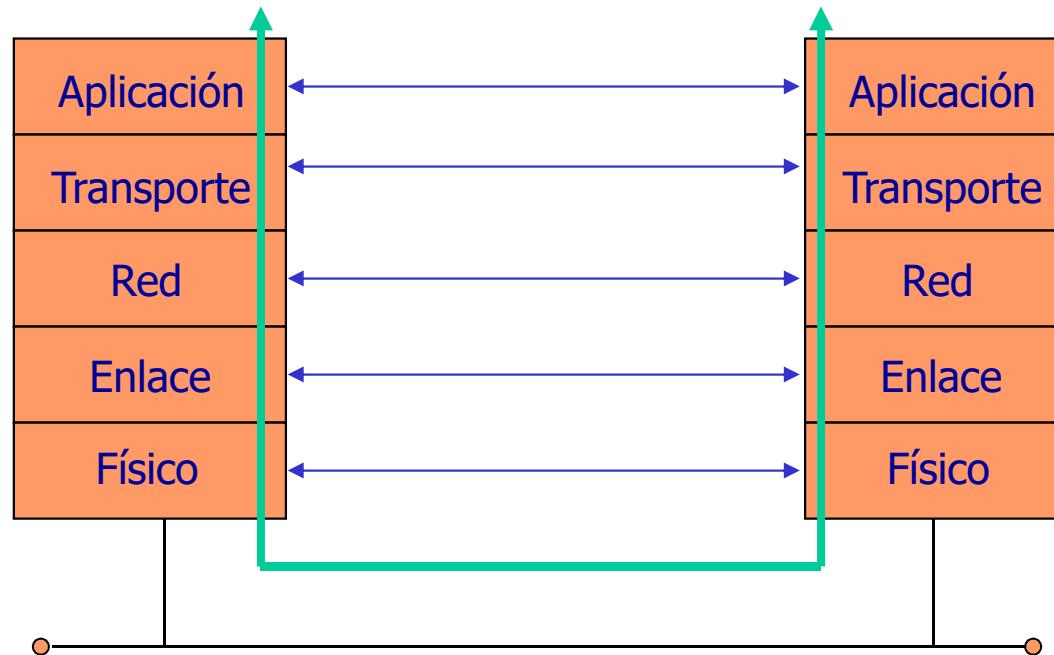


Servidor web



2.3 Interconexión de redes

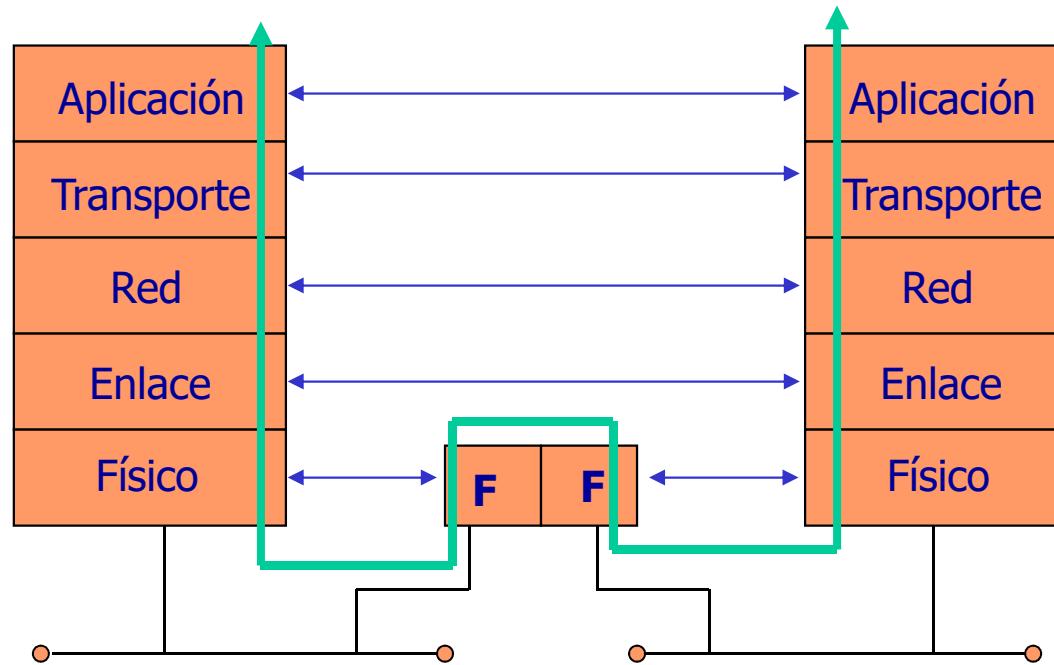
Modelo de comunicación entre capas en una red



En base a este modelo de comunicación, se puede estudiar la necesidad de diferentes tipos de dispositivos para interconectar diferentes segmentos físicos de red.

2.3 Interconexión de redes

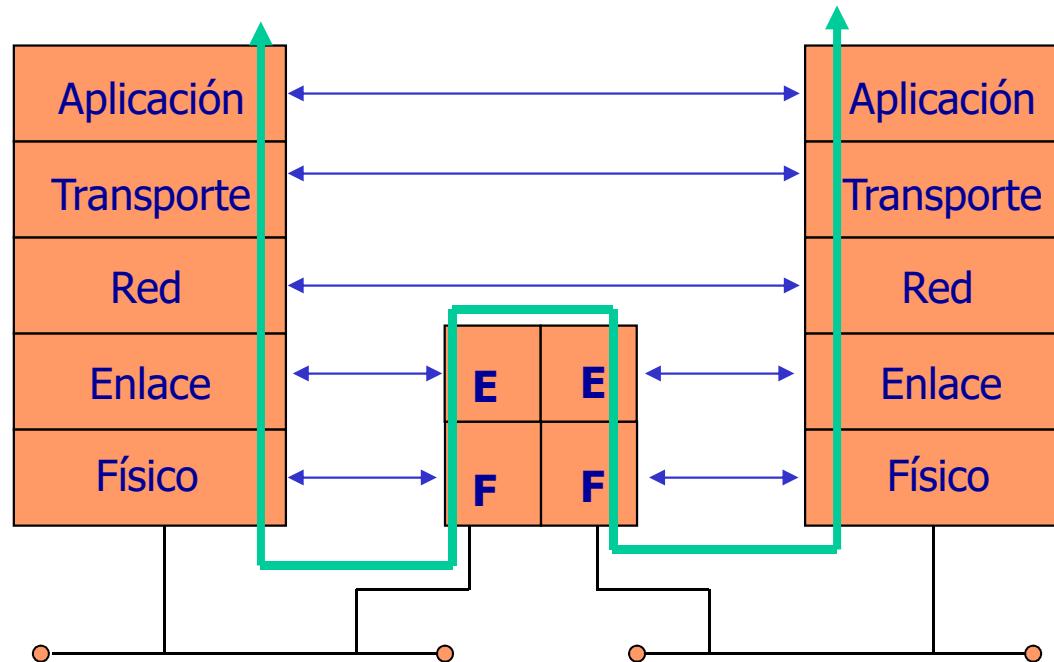
Interconexión de redes a nivel físico. Repetidor (Repeater)



Dispositivo sencillo y económico que proporciona muy poco rendimiento y situaciones de colisiones permanentes.

2.3 Interconexión de redes

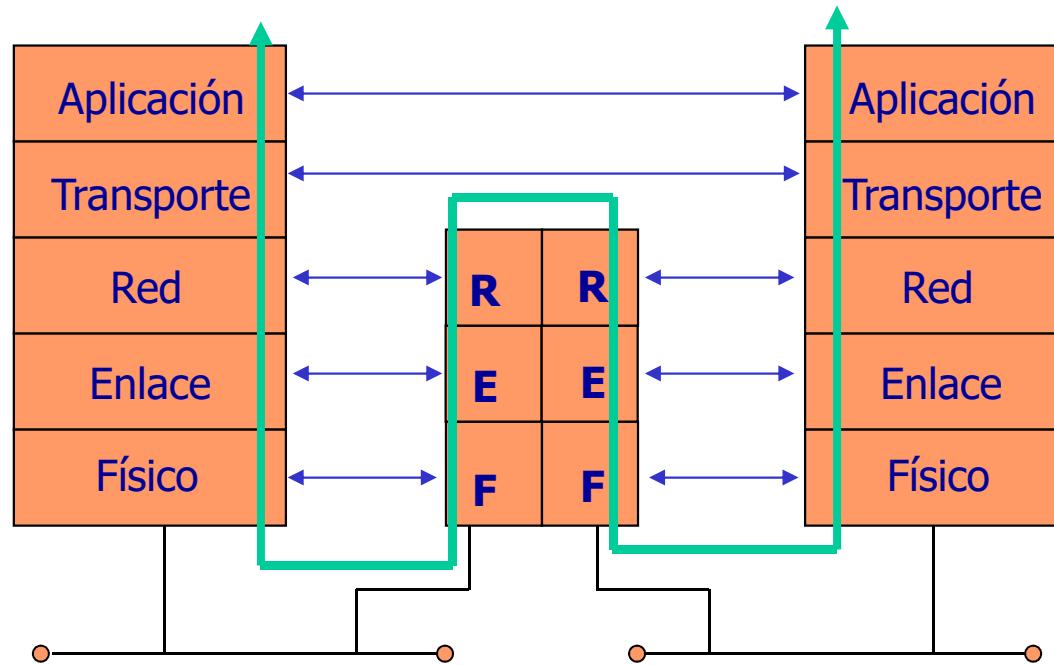
Interconexión de redes a nivel de enlace. Puente (Bridge)



Dispositivo que presenta un buen rendimiento al evitar transmisiones innecesarias.
Limitado en cuanto a los tipos de redes a interconectar.

2.3 Interconexión de redes

Interconexión de redes a nivel de red. Encaminador (Router)



Dispositivo con rendimiento de interconexión menor que los puentes, pero aplicable para la interconexión de cualesquiera segmentos de red que soporten un protocolo de red común (IP).

2.4 Modelado de protocolos. Máquinas de estado finito (MEF)

Especificación de un protocolo

Definición: Conjunto de reglas de utilización de las primitivas de servicio suministradas por el nivel inferior para la comunicación a nivel horizontal

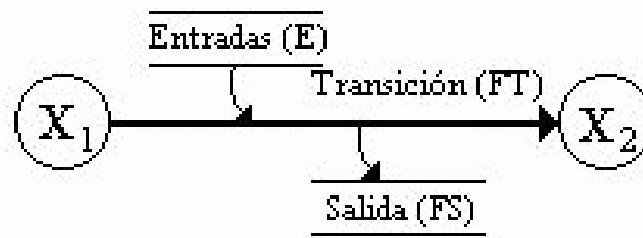
Elementos de una máquina de estado finito

Estados: Descripción de las situaciones de funcionamiento del protocolo

Entradas: Eventos que provocan cambios en el estado del protocolo

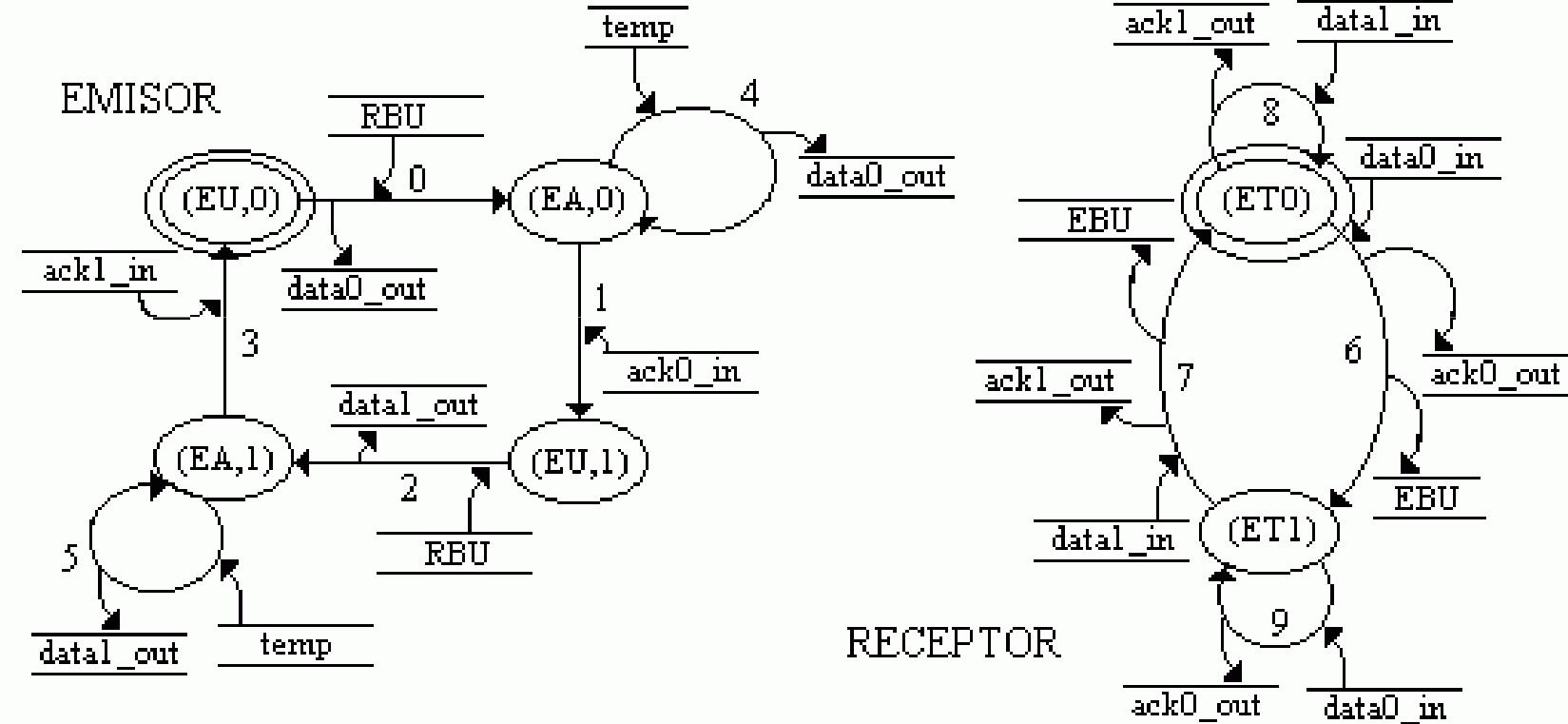
Salidas: Acciones como consecuencia de cambios en el estado del protocolo

Transición: Proceso por el cual un protocolo cambia de un estado de funcionamiento a otro.



2.4 Modelado de protocolos. Máquinas de estado finito (MEF)

Ejemplo de protocolo: Protocolo bilateral de parada y espera



2.4 Modelado de protocolos. Máquinas de estado finito (MEF)

Protocolo para la actualización del software de un antivirus

Una empresa de desarrollo de software comercializa un programa antivirus. Este antivirus precisa de actualizaciones para los clientes que lo han adquirido. Para ello ha desarrollado un protocolo para la comunicación entre el programa antivirus y un centro de actualizaciones.

El programa antivirus dispone de un temporizador de 24 horas para comprobar la existencia de actualizaciones del programa. Cada 24 horas, el antivirus envía al centro de actualizaciones una petición de actualización con la versión del programa antivirus. Si el centro de actualizaciones contesta indicando que no existen actualizaciones, el programa antivirus activa el temporizador de 24 horas y espera a que expire de nuevo. Si el centro de actualizaciones contesta indicando que hay actualizaciones, el programa antivirus envía una clave de cifrado al centro de actualizaciones y pasa a esperar recibir el contenido de la actualización cifrada. Cuando el programa antivirus recibe la actualización, la instala y envía al centro de actualizaciones una confirmación de actualización. Además, inicia el temporizador de 24 horas y pasa a esperar su expiración.

Determina los estados, eventos de entrada y salida, y la MEF que describe el funcionamiento del programa antivirus en este protocolo.

ESTADOS

ETMP → El programa antivirus espera la expiración del temporizador de 24 horas.

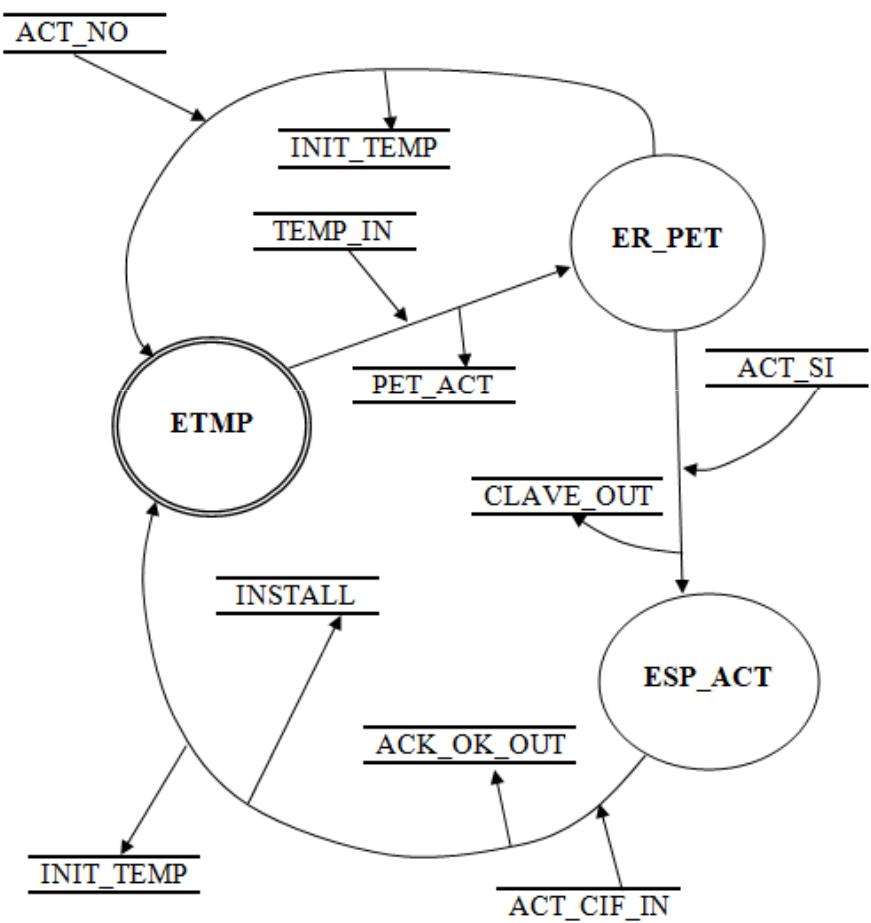
ER_PET → El programa antivirus espera la respuesta del centro de actualizaciones.

ESP_ACT → El programa antivirus espera la actualización del centro de actualizaciones.

2.4 Modelado de protocolos. Máquinas de estado finito (MEF)

Protocolo para la actualización del software de un antivirus

MEF SOFTWARE ANTIVIRUS



EVENTOS DE ENTRADA

TEMP_IN → Expira el temporizador de 24 horas.
ACT_SI → El programa antivirus recibe una respuesta con existencia de actualización
ACT_NO → El programa antivirus recibe una respuesta con NO existencia de actualización
ACT_CIF_IN → El programa antivirus recibe la actualización cifrada.

EVENTOS DE SALIDA

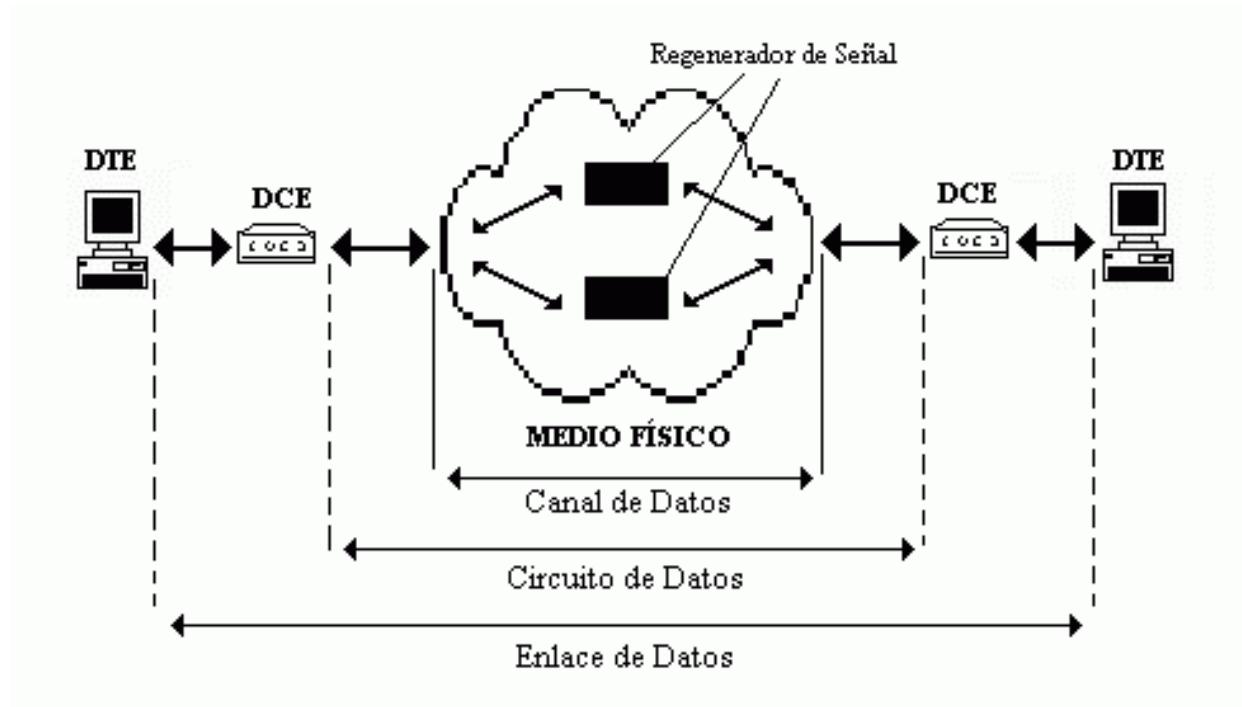
PET_ACT → El programa antivirus envía una petición de actualización.
INIT_TEMP → El programa antivirus inicia el temporizador de 24 horas.
CLAVE_OUT → El programa antivirus envía la clave de cifrado al centro de actualizaciones.
INSTALL → El programa antivirus instala la actualización.
ACT_OK_OUT → El programa antivirus envía la confirmación de actualización al centro de actualizaciones.

TEMA 3

NIVEL FÍSICO

3.1 Funciones de la capa física

Esquema de comunicación entre DTE's



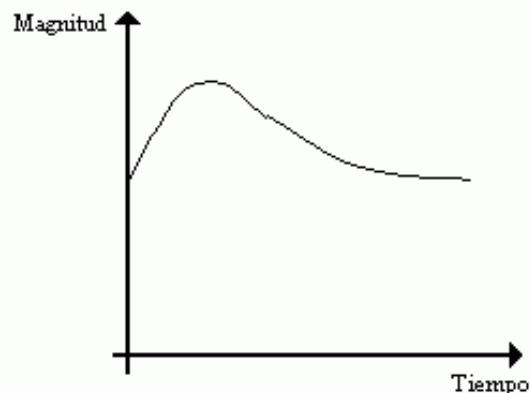
DTE (*Data Terminal Equipment*): Equipo Terminal de Datos.

DCE (*Data Circuit-Terminating Equipment*): Equipo Terminador de Circuito de Datos.

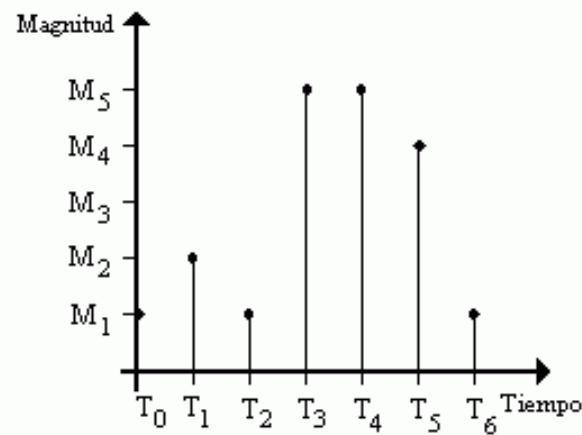
3.2 Transmisión de una señal de datos.

Tipos de señales

Señal analógica



Señal digital



3.2 Transmisión de una señal de datos.

Análisis de señales con series de Fourier

$$f(t) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cdot \cos(2\pi n f_0 t) + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \cdot \sin(2\pi n f_0 t)$$

T = Período de la señal $f(t)$

$$f_0 = \frac{1}{T} = \text{Frecuencia de la señal } f(t)$$

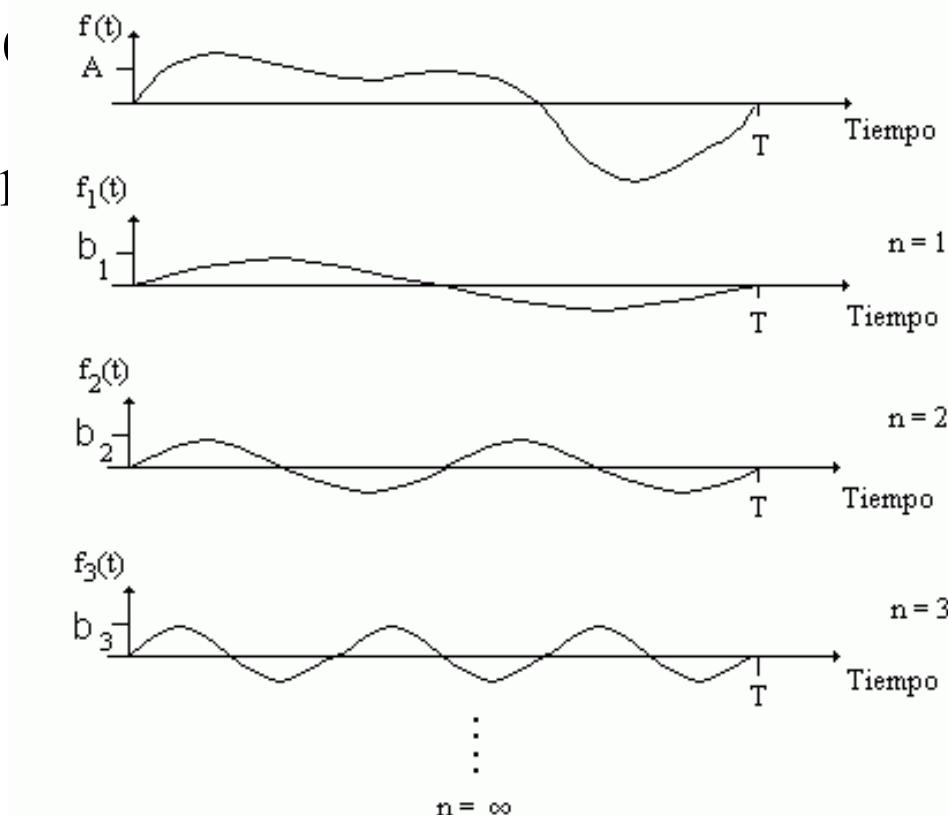
$$a_n = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \cos(2\pi n f_0 t) dt \quad n = 1$$

$$b_n = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \sin(2\pi n f_0 t) dt \quad n = 1$$

Armónico de orden n :

Par de funciones cos y sen
de frecuencias $n f_0$ y
amplitudes a_n y b_n .

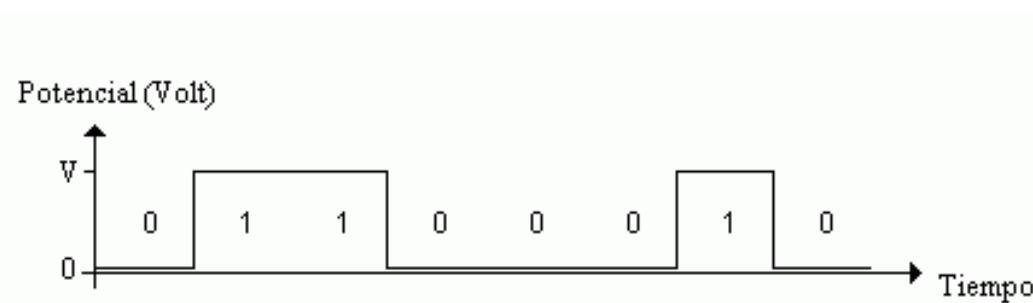
Una señal está compuesta por
la suma de infinitos armónicos.



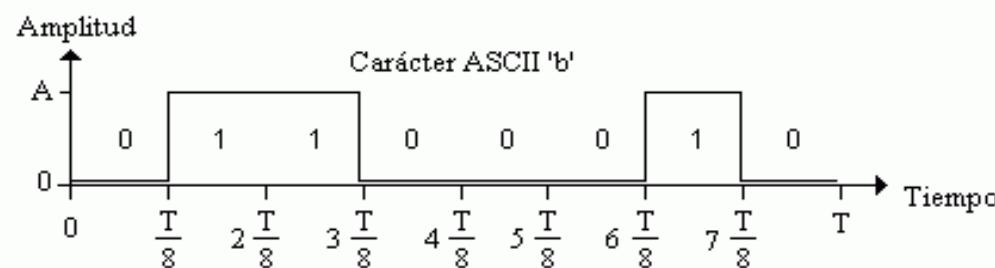
3.2 Transmisión de una señal de datos.

Análisis de señales con series de Fourier

Señal analógica de pulsos



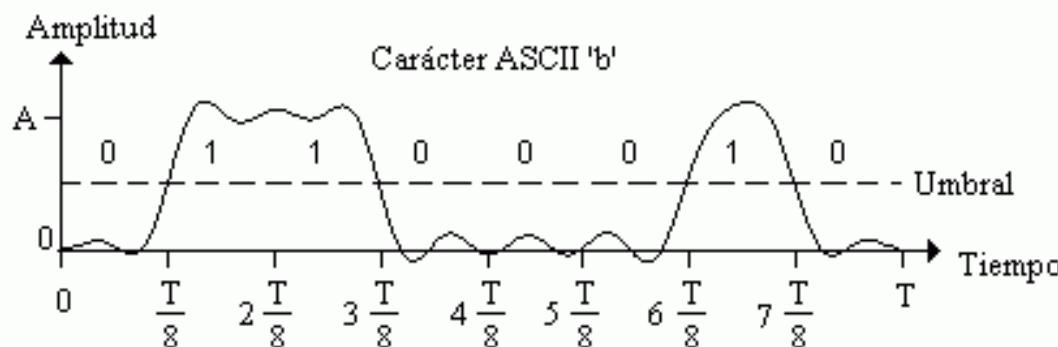
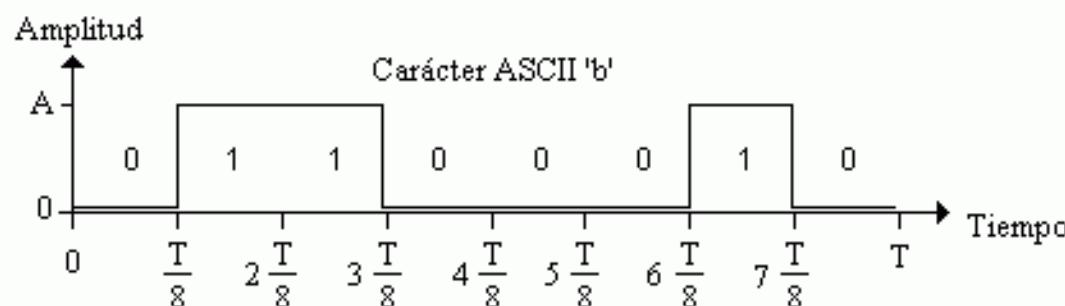
Señal periódica asociada a la transmisión secuencial de un carácter ASCII



3.2 Transmisión de una señal de datos.

Análisis de señales con series de Fourier

Reconstrucción de la señal empleando los 10 primeros armónicos



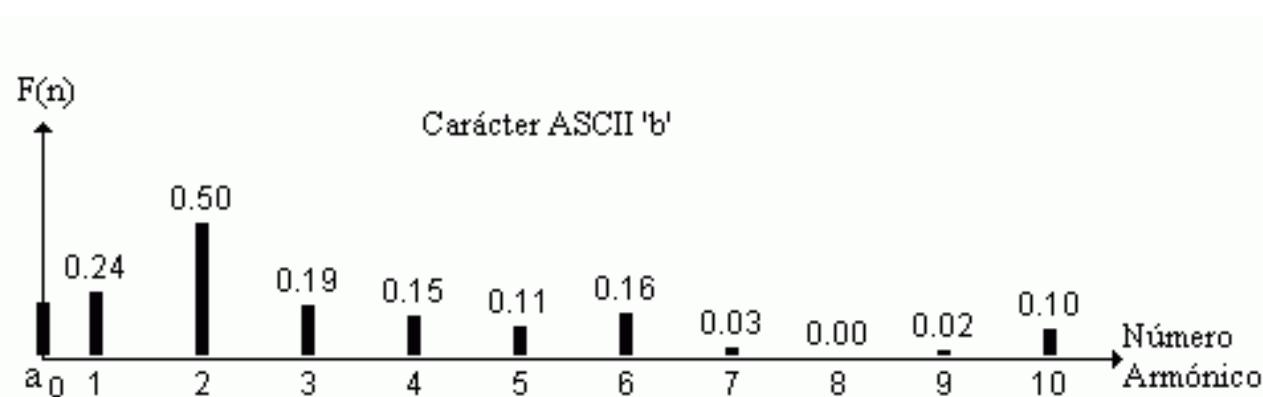
3.2 Transmisión de una señal de datos.

Análisis de señales con series de Fourier

Espectro de potencia de una señal

$$F_n = \sqrt{a_n^2 + b_n^2}$$

Valor medio de la contribución en amplitud de un armónico a la reconstrucción de la señal



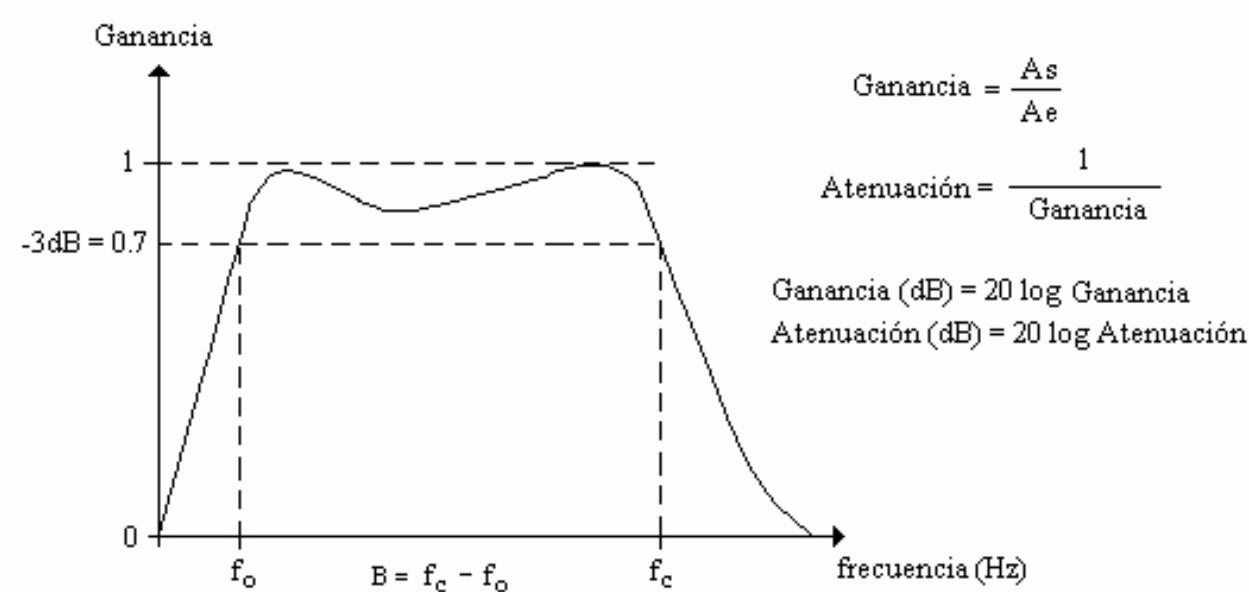
3.2 Transmisión de una señal de datos.

Ancho de banda de un medio físico (B)

Un medio físico es capaz de transmitir los armónicos o componentes frecuenciales de una señal que tengan una frecuencia dentro de un rango determinado.

$$B = f_c - f_o \text{ Hz (Hertzios)}$$

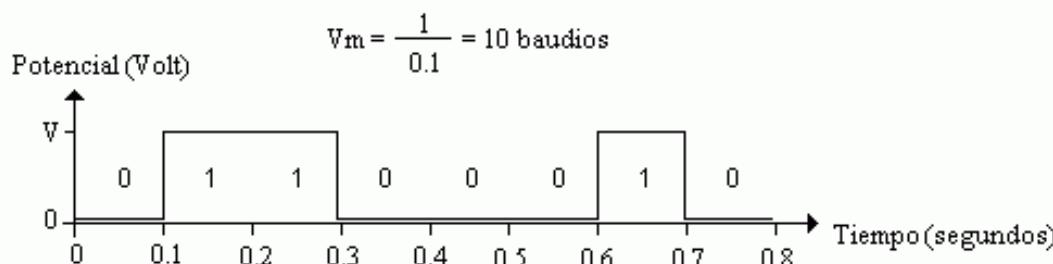
[Simulador](#)



3.2 Transmisión de una señal de datos.

Velocidad de modulación (Vm)

Número de veces por unidad de tiempo que la magnitud física de una señal puede variar su valor. Unidad de velocidad de modulación: baudio (bd)



$$v_t = \frac{8 \text{ bits}}{0.8 \text{ seg}} = 10 \text{ bps}$$

Velocidad de transmisión en un medio físico (Vt)

Número de bits transmitidos por unidad de tiempo en un medio físico.

Unidad de Vt: bps (bits por segundo)

1000 bps \Leftrightarrow 1 Kbps

1000 Kbps \Leftrightarrow 1 Mbps

1000 Mbps \Leftrightarrow 1 Gbps

Unidad de Vt: Bps (bytes por segundo)

1024 Bps \Leftrightarrow 1 KBps

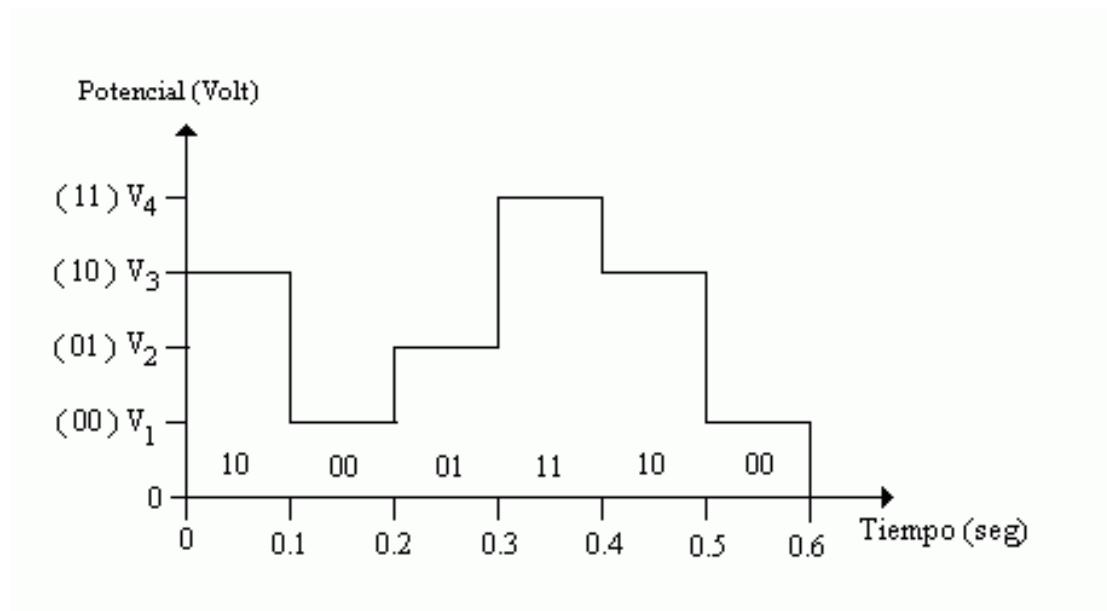
1024 KBps \Leftrightarrow 1 MBps

1024 MBps \Leftrightarrow 1 GBps

3.2 Transmisión de una señal de datos.

Relación entre V_t y V_m

$$V_t = V_m \cdot \log_2 n \quad n = \text{número de niveles de la señal de pulsos}$$



$$V_t = \frac{12 \text{ bits}}{0.6 \text{ seg}} = 20 \text{ bps} \quad V_t = \frac{1 \text{ cambio}}{0.1 \text{ seg}} \log_2 4 = 20 \text{ bps}$$

3.2 Transmisión de una señal de datos.

Relación entre B, V_t y número de armónicos transmitidos en un medio

Sea n el número de armónicos de una señal que son transmitidos por un medio, f_0 la frecuencia fundamental de la señal periódica transmitida y B el ancho de banda del medio. Entonces,

$$n \cdot f_0 \leq B \quad (1)$$

Si se transmite una señal periódica consistente en la repetición de 8 bits en un tiempo de T segundos, entonces

$$V_t = \frac{8}{T} = 8 \frac{1}{T} = 8f_0 \text{ bps} \quad \text{luego} \quad f_0 = \frac{V_t}{8} \text{ Hz} \quad (2)$$

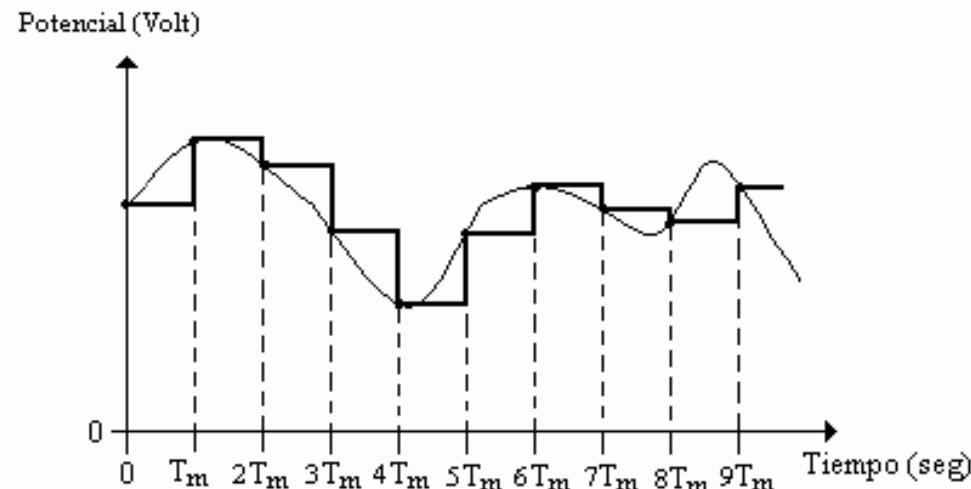
Sustituyendo (2) en (1) obtenemos:

$$n \cdot \frac{V_t}{8} \leq B \quad \text{Simulador}$$

3.2 Transmisión de una señal de datos.

Teorema de Nyquist

Reconstrucción de señales empleando un muestreador



f_m = frecuencia de muestreo

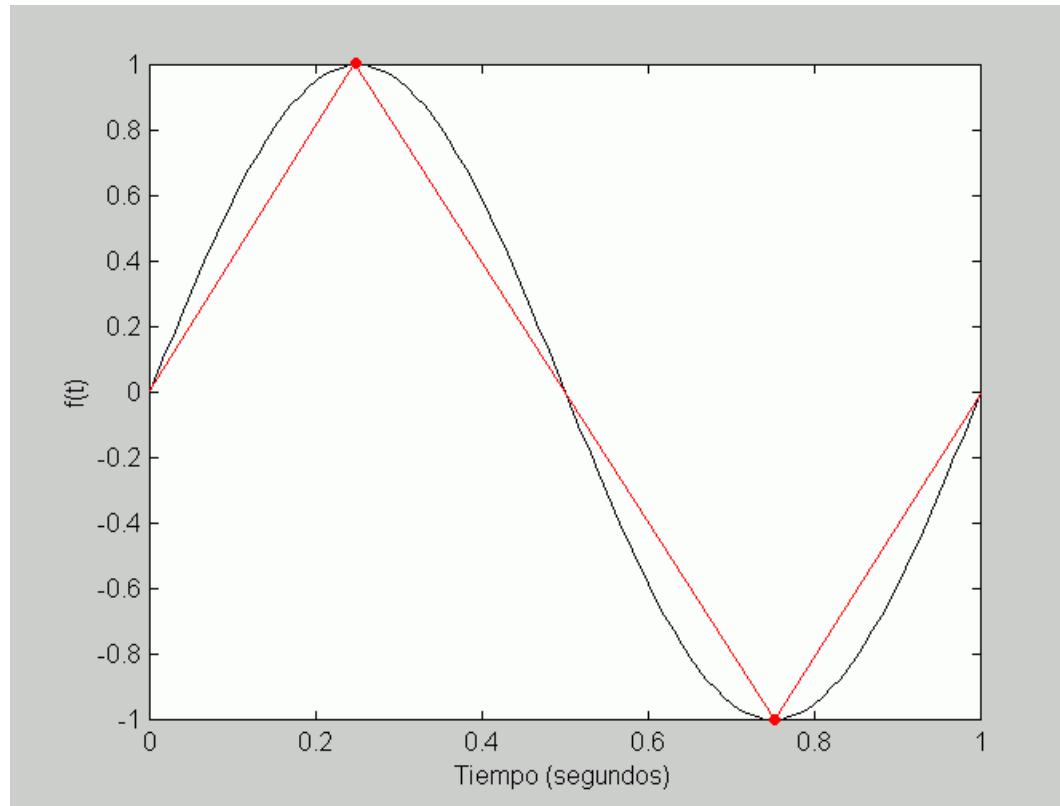
$$f_m = \frac{1}{T_m}$$

T_m = periodo de muestreo

3.2 Transmisión de una señal de datos.

Teorema de Nyquist

Representación de la función $f(t) = A \cdot \sin(2\pi t)$ donde $A=1$ y $T= 1$ seg ($f_0 = 1$ Hz)



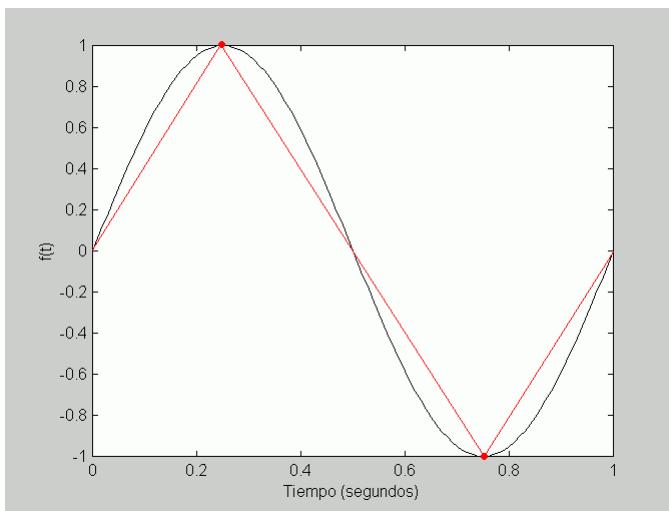
Para recuperar una función seno (o coseno) se necesitan como mínimo dos puntos en cada periodo de la señal. Luego $T_m = 0.5$ segundos y $f_m = 2$ Hz = $2 f_0$.

3.2 Transmisión de una señal de datos.

Teorema de Nyquist

Si un medio físico tienen un ancho de banda B , entonces es cierto que:

La frecuencia del armónico de mayor frecuencia de la señal transmitido por el medio físico tendrá una frecuencia de B Hz



$$f_m = 2B \text{ Hz}$$

La velocidad de modulación para una señal de pulsos es el número de veces por unidad de tiempo en que se detectan cambios.

$$V_{m(max)} = \frac{1}{T_m} = f_m = 2B \text{ baudios}$$

$$V_{t(max)} = V_m \log_2 n = 2B \log_2 n \text{ bps} \quad \rightarrow$$

n = Número de niveles de la señal

Ejemplo: Transmisión de pulsos en RTC

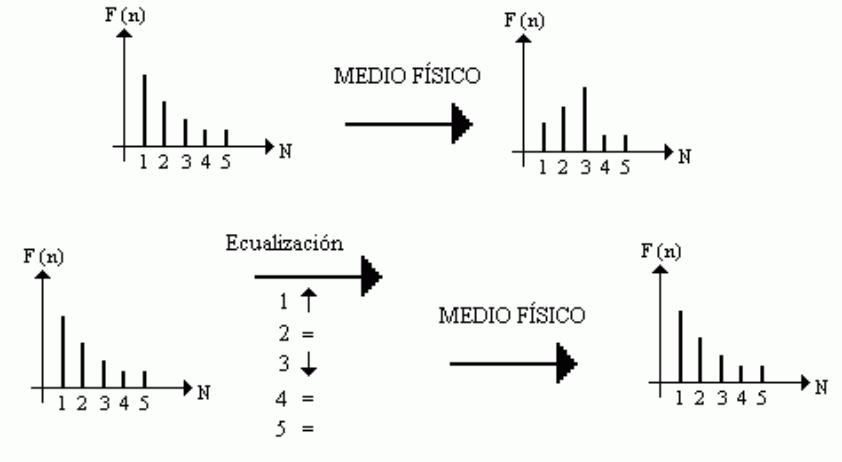
$$B = 4000 \text{ Hz} \Rightarrow$$

$$V_{t(max)} = 2 \cdot 4000 \cdot \log_2 2 = 8000 \text{ bps}$$

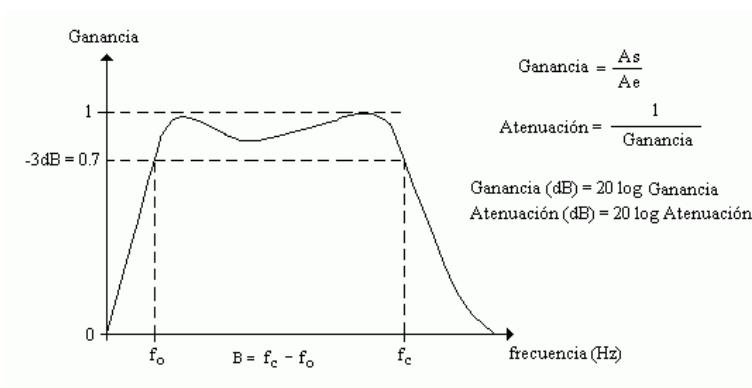
3.2 Transmisión de una señal de datos.

Distorsión en el medio de transmisión

1. Atenuación



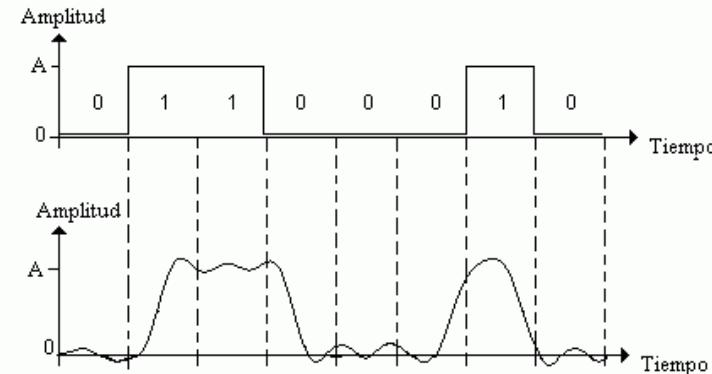
2. Ancho de banda



3.2 Transmisión de una señal de datos.

Distorsión en el medio de transmisión

3. Distorsión de retardo



4. Ruido



3.2 Transmisión de una señal de datos.

Ruido en el medio. Teorema de Shannon



Ruido de fondo en un medio físico

$$\text{Relación señal-ruido (signal to noise ratio)} = 10 \log_{10} \left(\frac{P_s}{P_n} \right) \text{ dB (decibelios)}$$

Teorema de Shannon

Velocidad máxima de transmisión en un medio físico (independientemente del número de niveles de la señal) con una relación señal ruido en el medio.

$$V_{t(max)} = B \log_2 \left(1 + \frac{P_s}{P_n} \right) \text{ bps}$$

3.2 Transmisión de una señal de datos.

Ruido en el medio. Teorema de Shannon

Ejemplo: Velocidad máxima de transmisión en la RTC con una relación señal ruido de 30 dB.

$$V_{t(max)} = 4000 \log_2 \left(1 + \frac{P_s}{P_n} \right) \text{ bps}$$

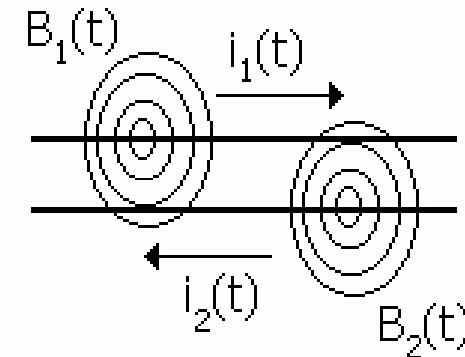
$$30 \text{ dB} = 10 \log_{10} \left(\frac{P_s}{P_n} \right) \Rightarrow \log_{10} \left(\frac{P_s}{P_n} \right) = \frac{30}{10} = 3 \quad \frac{P_s}{P_n} = 10^3 = 1000$$

$$V_{t(max)} = 4000 \log_2 (1 + 1000) = 4000 \frac{\log_{10}(1001)}{\log_{10} 2} = 39868.91 \text{ bps}$$

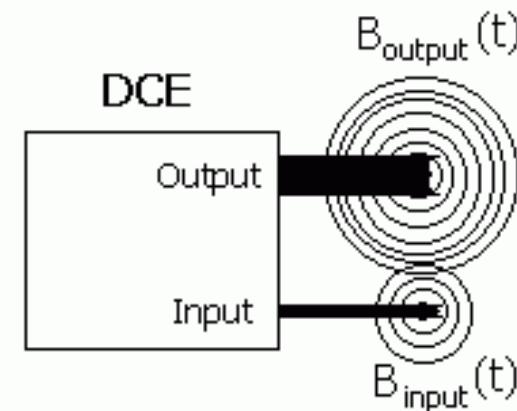
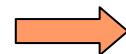
3.2 Transmisión de una señal de datos.

Tipos de ruido según la naturaleza de su origen

1. Ruido cruzado (crosstalk) o diafonía



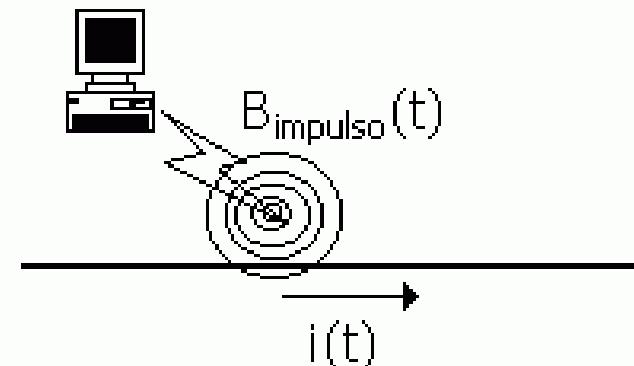
2. Autoacoplamiento



3.2 Transmisión de una señal de datos.

Tipos de ruido según la naturaleza de su origen

3. Ruido de impulso



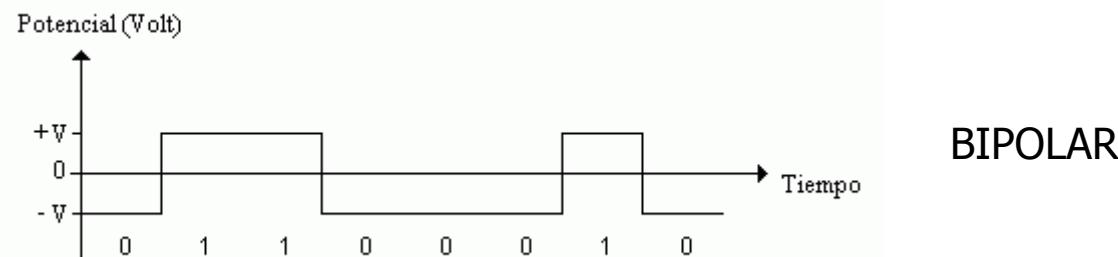
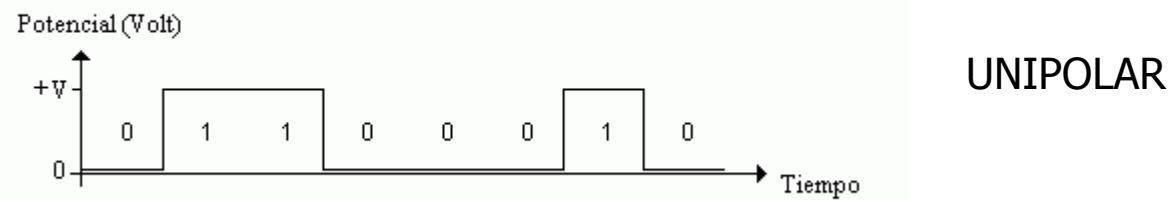
3.3 Señalización en banda base

Transmisión de la señal de información directamente al medio físico: transmisión de una señal de pulsos con información binaria.

Codificación binaria

Cada valor lógico de la señal de información tiene asignado un nivel de tensión eléctrica (valor de la magnitud física).

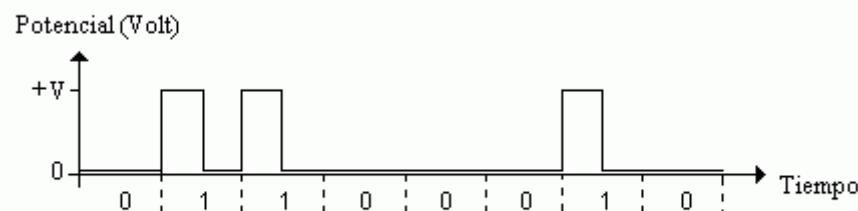
CODIFICACIÓN BINARIA SIN RETORNO A CERO



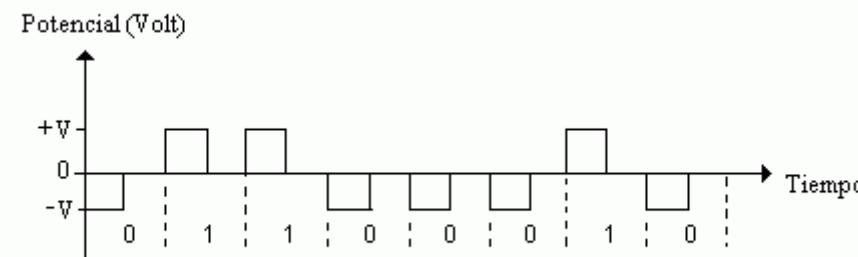
3.3 Señalización en banda base

Codificación binaria

CODIFICACIÓN BINARIA CON RETORNO A CERO



UNIPOLAR

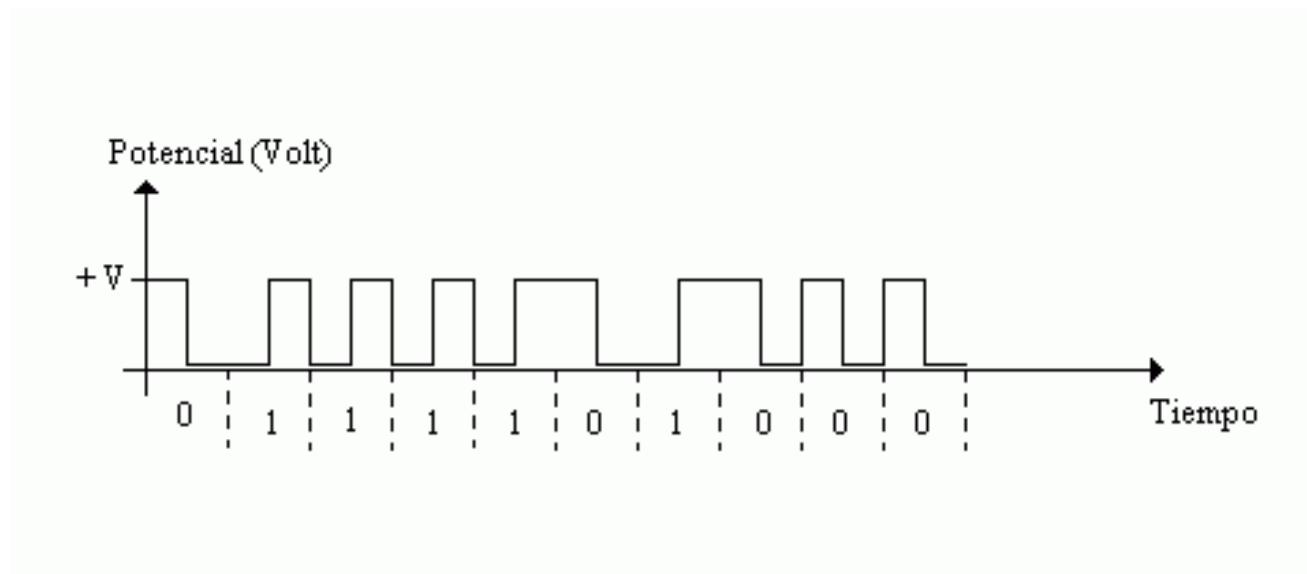


BIPOLAR

3.3 Señalización en banda base

Codificación Manchester

Cada valor lógico de la señal de información tiene asignado un tipo de transición en el cambio del valor de la tensión eléctrica (valor de la magnitud física).



3.4 Señalización en banda modulada

La señal de información a transmitir sufre un proceso de adaptación antes de su transmisión al medio físico.

Existen tres tipos de señales en la transmisión en banda modulada:

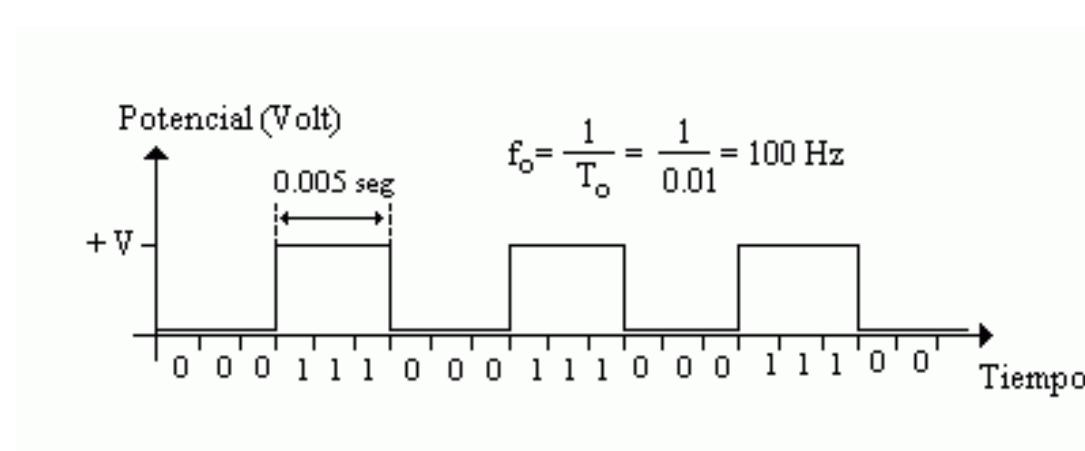
- Señal moduladora: señal de información a transmitir.
- Señal portadora: señal con unas características que permite su transmisión por el medio físico.
- Señal modulada: señal portadora transmitida en el medio modificada en función de las características de la señal moduladora.

3.4 Señalización en banda modulada

Modulación

Incorporación de la información de una señal **moduladora** en una señal **portadora** que puede ser transmitida de forma adecuada por un medio físico.

Ejemplo: Transmisión de una señal de pulsos por la red telefónica comutada (RTC).



Componentes frecuenciales de la señal (armónicos): 100 Hz, 200 Hz, 300 Hz, 400 Hz...

Ancho de banda de RTC: 400 Hz - 4400 Hz

iii LA SEÑAL NO PUEDE SER
TRANSMITIDA !!!

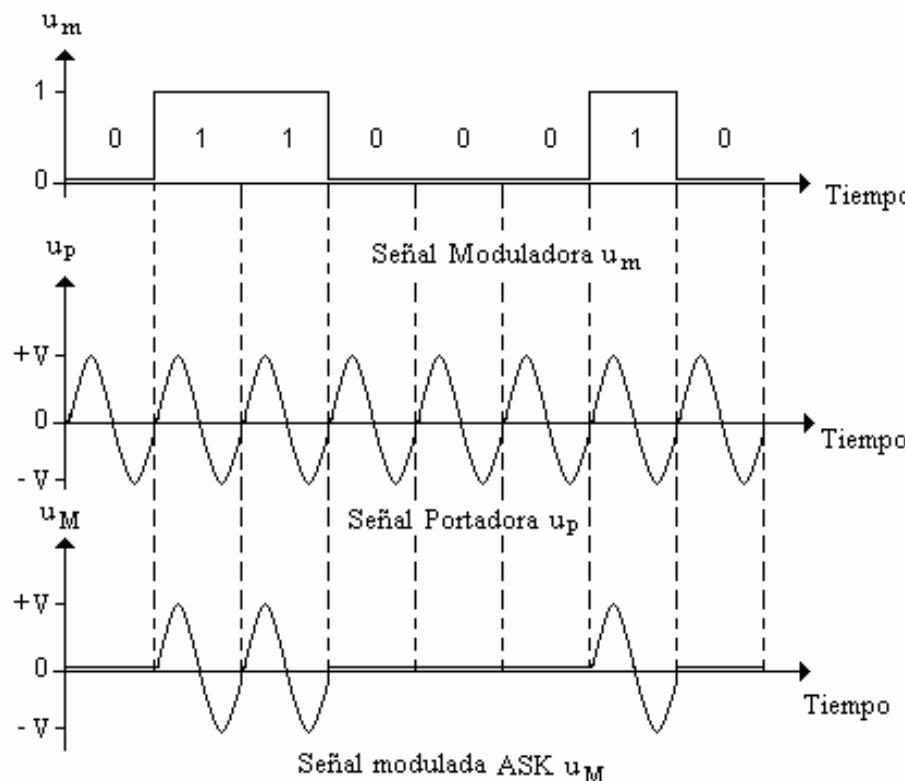
3.4 Señalización en banda modulada

Modulación analógica

Señal moduladora: DIGITAL (Señal de pulsos con información binaria)

Señal portadora: ANALÓGICA (Señales periódicas senoidales)

1. Modulación por cambio en amplitud (ASK - Amplitude shift keying)

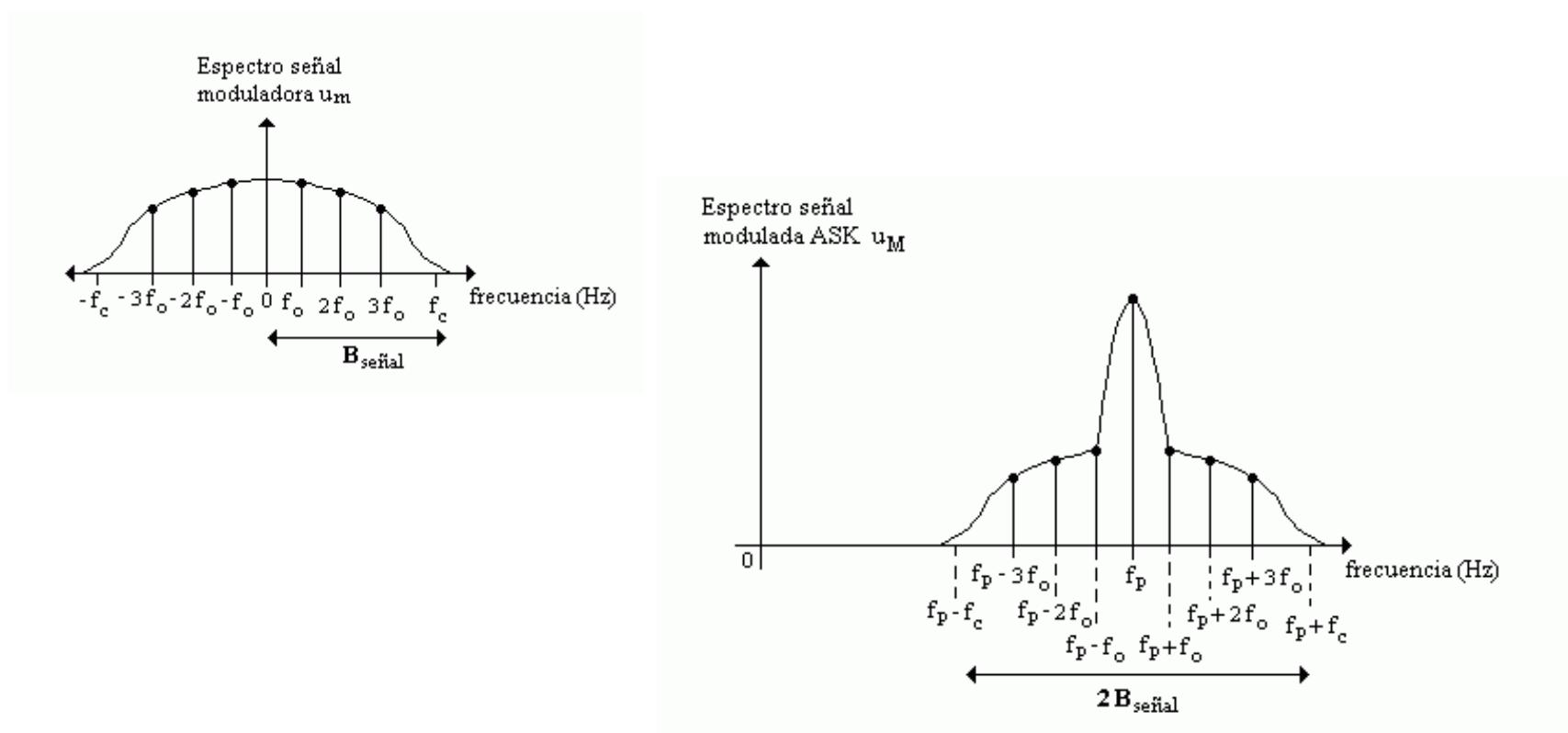


3.4 Señalización en banda modulada

Modulación analógica

1. Modulación por cambio en amplitud (ASK - Amplitude shift keying)

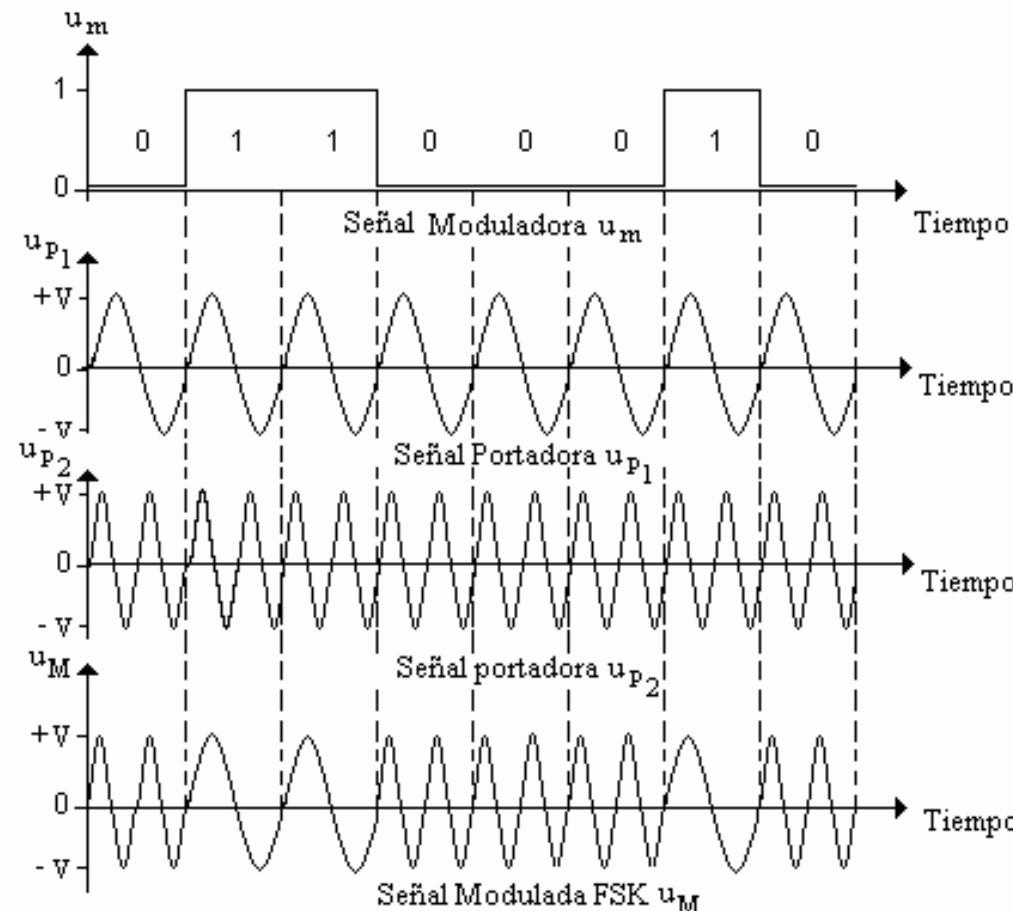
Espectro de potencia de la señal moduladora y modulada



3.4 Señalización en banda modulada

Modulación analógica

2. Modulación por cambio en frecuencia (FSK - Frequency shift keying)

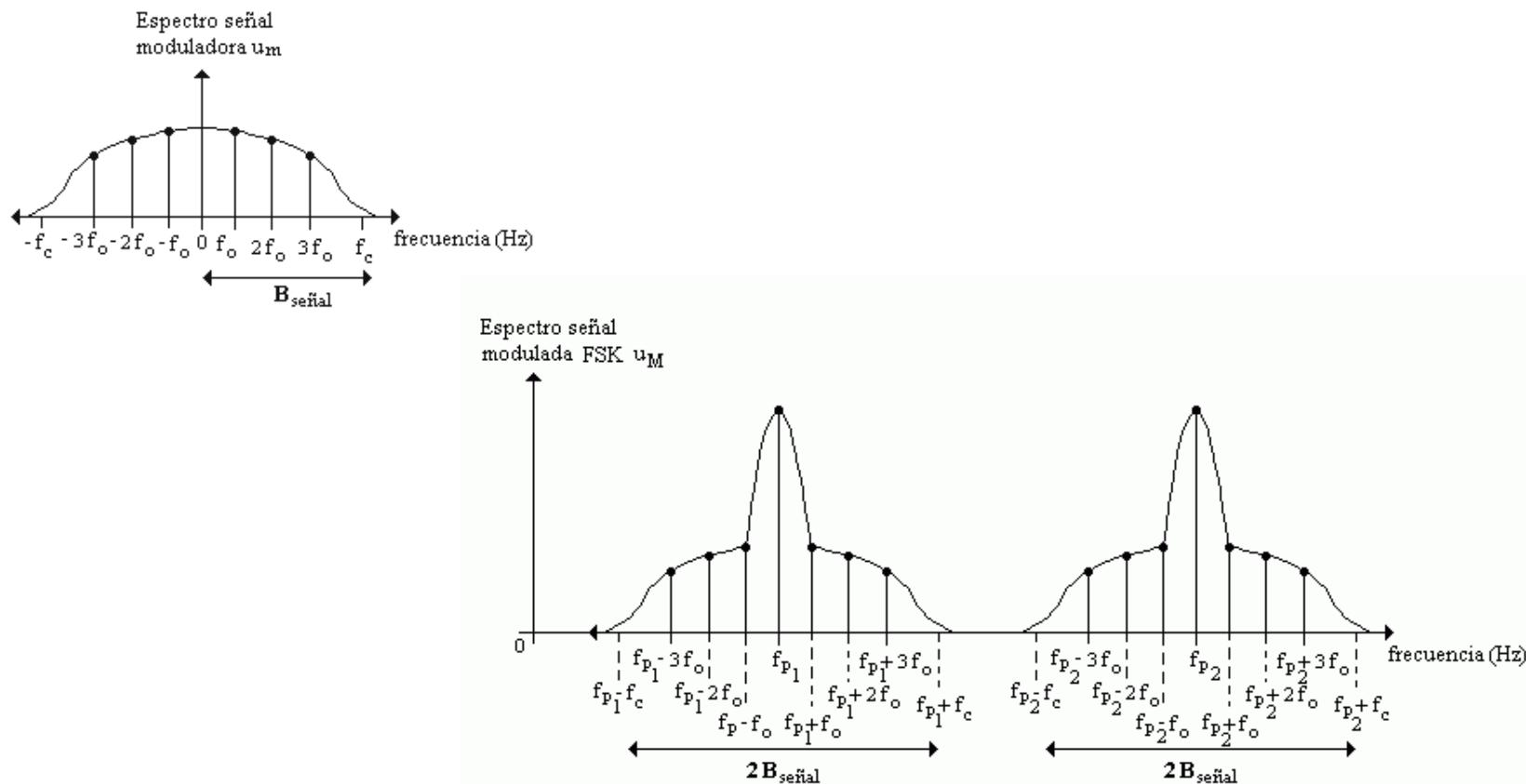


3.4 Señalización en banda modulada

Modulación analógica

2. Modulación por cambio en frecuencia (FSK - Frequency shift keying)

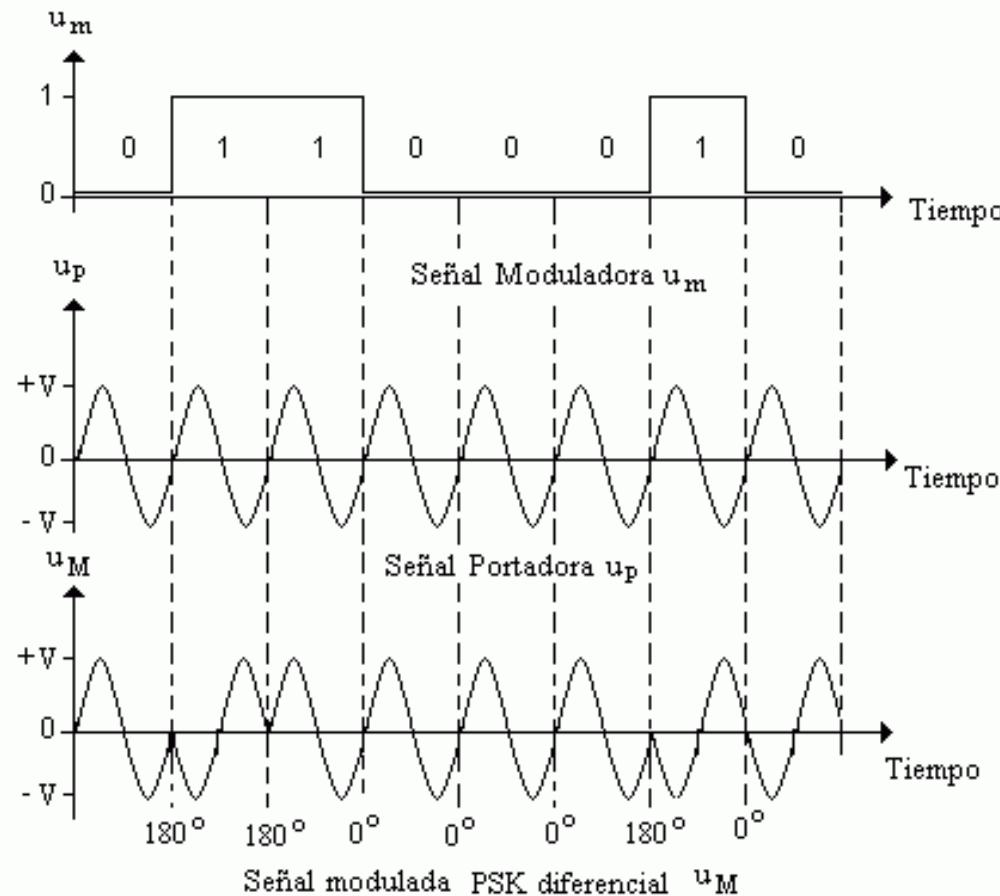
Espectro de potencia de la señal moduladora y modulada



3.4 Señalización en banda modulada

Modulación analógica

3. Modulación por cambio en fase (PSK - Phase shift keying)

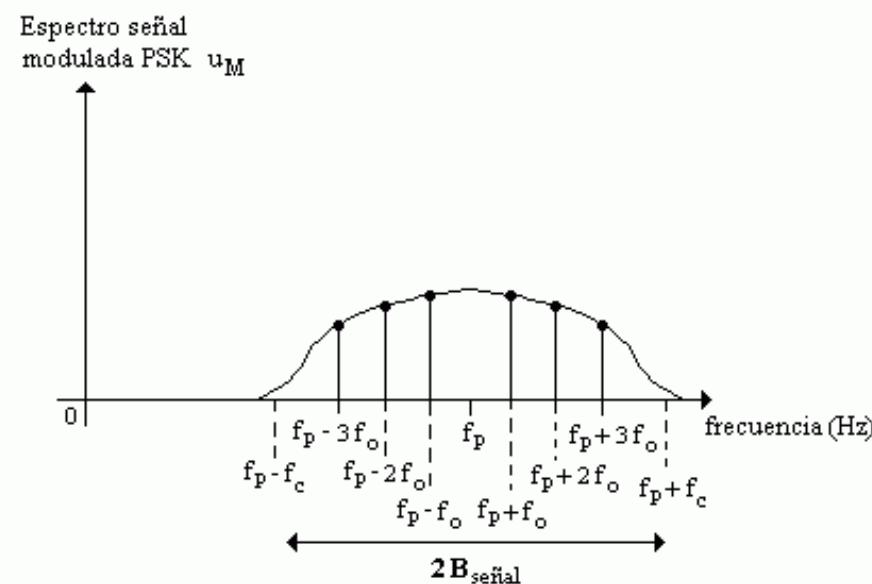
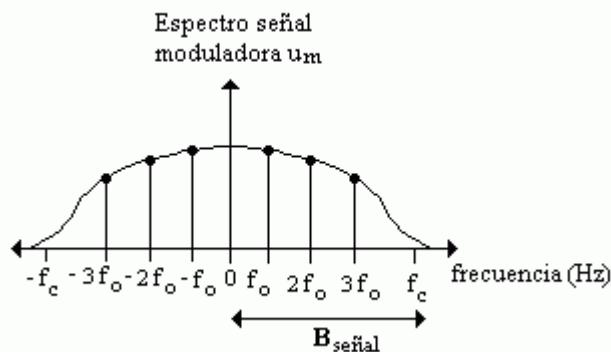


3.4 Señalización en banda modulada

Modulación analógica

3. Modulación por cambio en fase (PSK - Phase shift keying)

Espectro de potencia de la señal moduladora y modulada

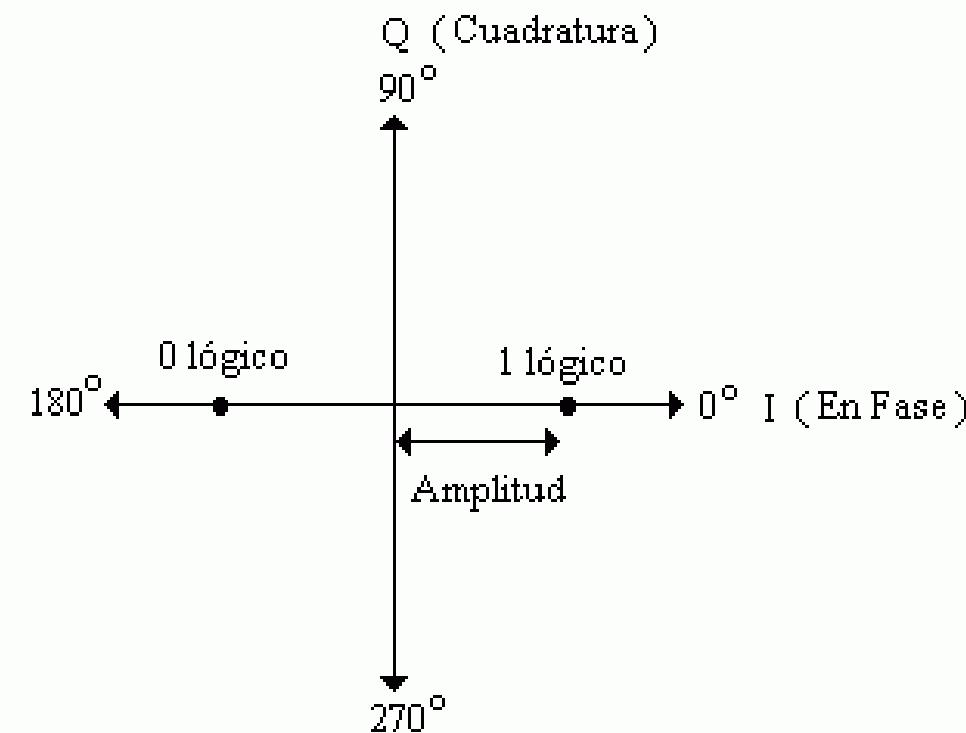


3.4 Señalización en banda modulada

Modulación analógica

4. Métodos de modulación de múltiples niveles

Diagrama de fase

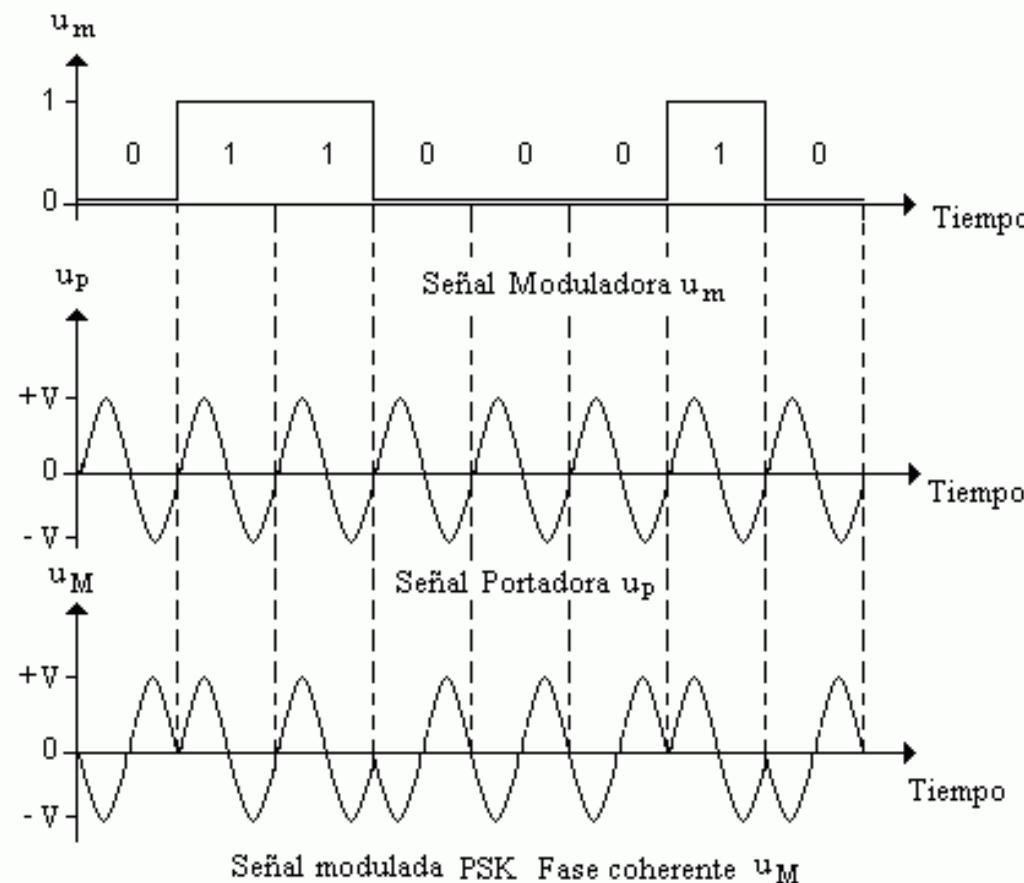


3.4 Señalización en banda modulada

Modulación analógica

4. Métodos de modulación de múltiples niveles

Modulación PSK de fase coherente

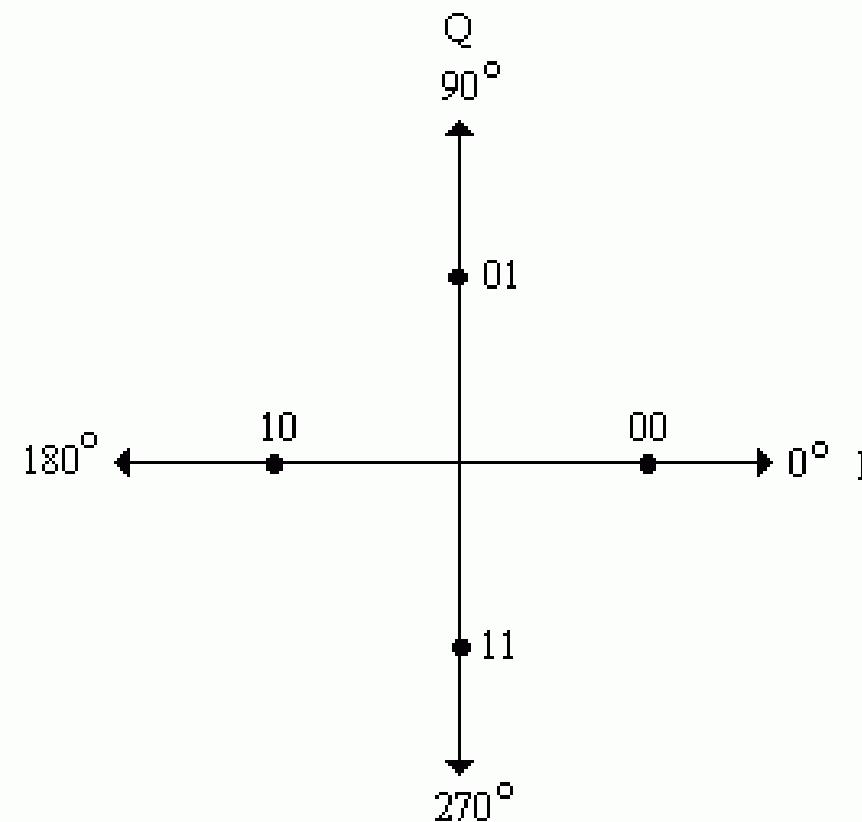


3.4 Señalización en banda modulada

Modulación analógica

4. Métodos de modulación de múltiples niveles

Diagrama de fase de la modulación QPSK

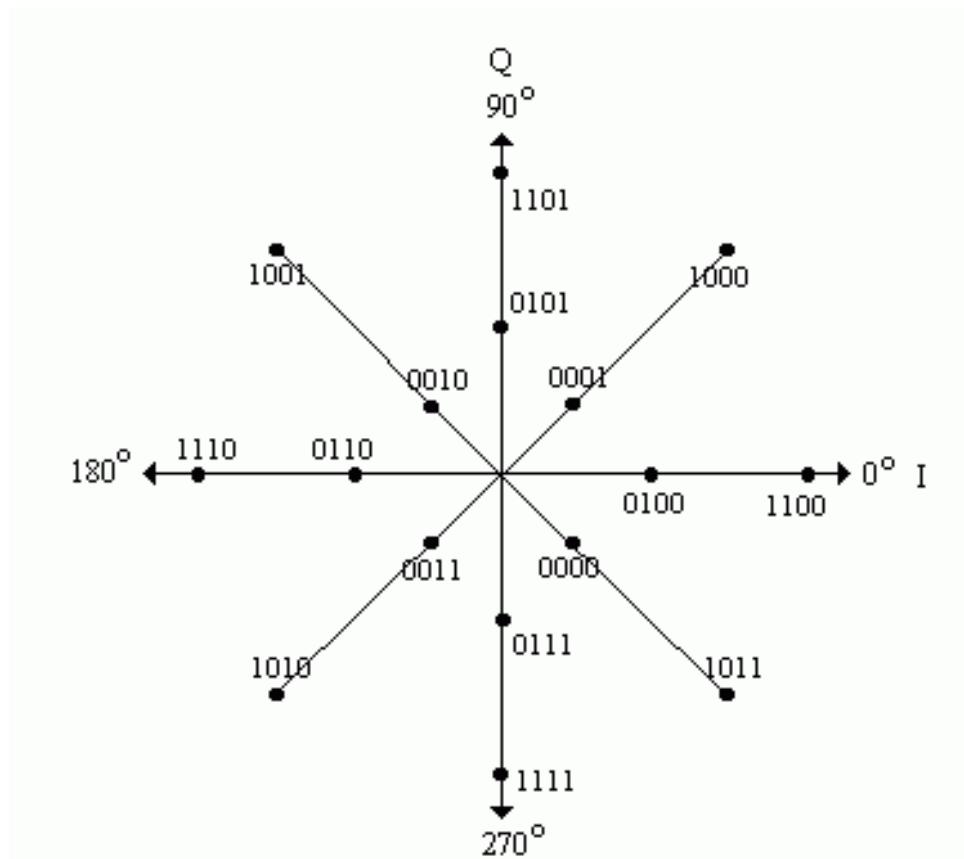


3.4 Señalización en banda modulada

Modulación analógica

4. Métodos de modulación de múltiples niveles

Diagrama de fase de la modulación QAM



3.4 Señalización en banda modulada

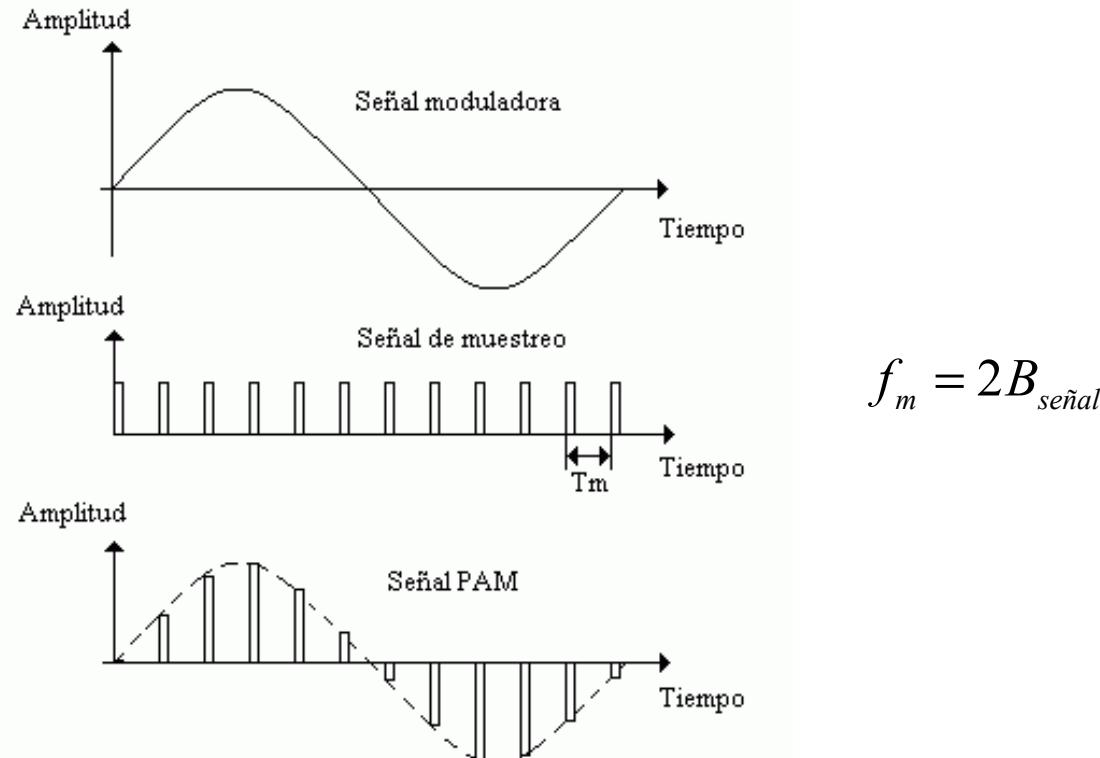
Modulación digital

Señal moduladora: ANALÓGICA (Señales periódicas senoidales)

Señal portadora: DIGITAL (Señal de pulsos)

Ejemplo: Transmisión de voz empleando señales de pulsos (RDSI)

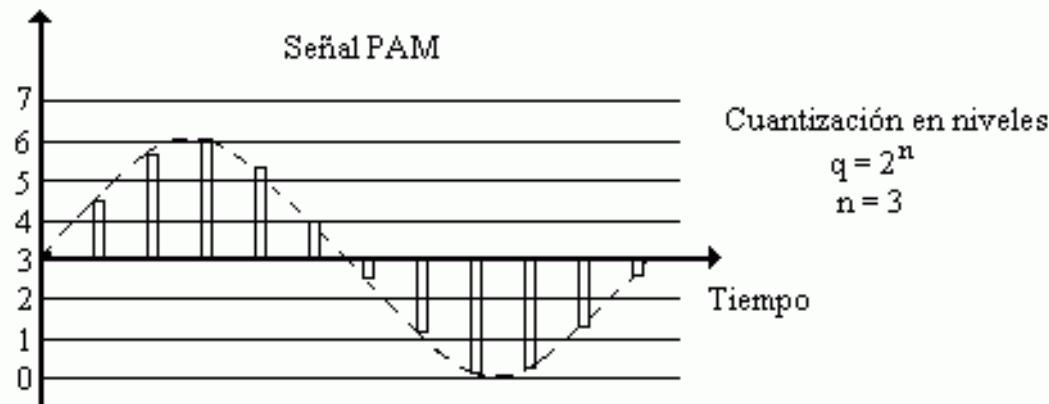
Modulación por código de pulsos (PCM - Pulse code modulation)



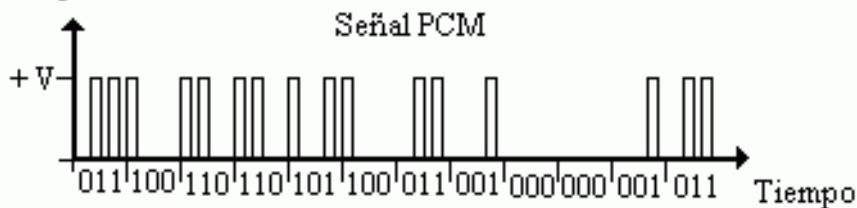
3.4 Señalización en banda modulada

Modulación digital

Niveles de cuantización



Amplitud



q = número de niveles de cuantización

n = número de bits de codificación para los niveles q

$$V_{t-digital} = \frac{n}{T_{m-señal}} = n \cdot f_{m-señal} = n \cdot 2B_{señal} \text{ bps}$$

3.4 Señalización en banda modulada

Modulación digital

¿ Es posible modular cualquier señal analógica con PCM ?

Dado un número de bits de codificación n :

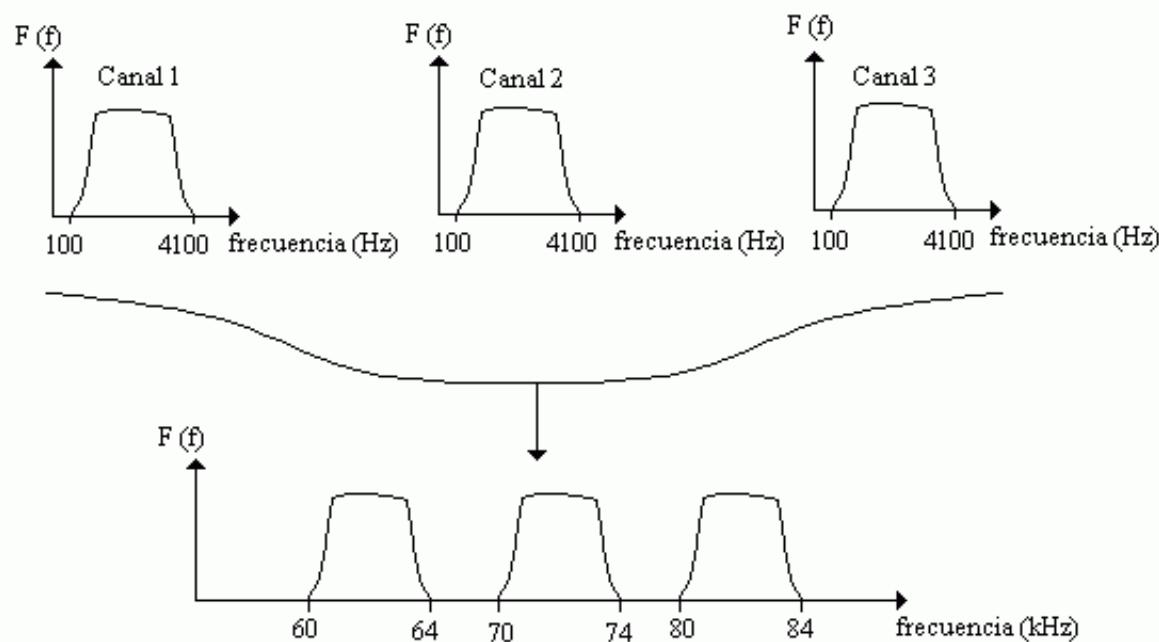
$$T_{m-digital} = \frac{T_{m-señal}}{n} \quad \rightarrow \quad f_{m-digital} = \frac{1}{T_{m-digital}} = \frac{n}{T_{m-señal}} = \frac{n}{\cancel{2B_{señal}}} = n \cdot 2 \cdot B_{señal} \text{ Hz}$$

$$f_{m-digital} \leq 2B_{digital} \quad \rightarrow \quad n \cdot 2 \cdot B_{señal} \leq 2B_{digital} \quad \rightarrow \quad n \leq \frac{B_{digital}}{B_{señal}}$$

3.5 Multiplexión

Multiplexión por división de frecuencias (FDM)

Reparto de un medio físico entre varias fuentes de información asignando una zona del ancho de banda a cada fuente.



$$B_{medio} = n \cdot (B_{canal} + \Delta B) \text{ Hz}$$

n = número de canales a multiplexar

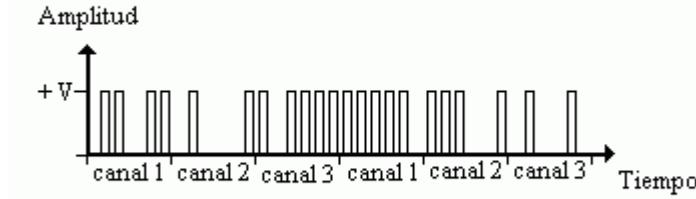
3.5 Multiplexión

Multiplexión por división en el tiempo (TDM)

Reparto de un medio físico entre varias fuentes de información asignando un tiempo de uso del medio a cada fuente.

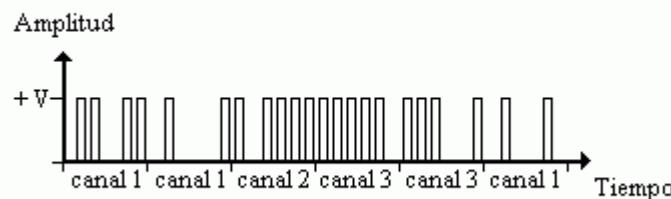
1. TDM síncrona

Cada fuente tiene asignada una misma posición temporal periódica en el uso del medio de transmisión.



2. TDM estadística

Cada fuente no tiene asignada una misma posición temporal periódica en el uso del medio de transmisión.



3.5 Multiplexión

Multiplexión por división en el tiempo (TDM)

Ejemplo de TDM síncrona: multiplexión de canales digitales de voz en RDSI

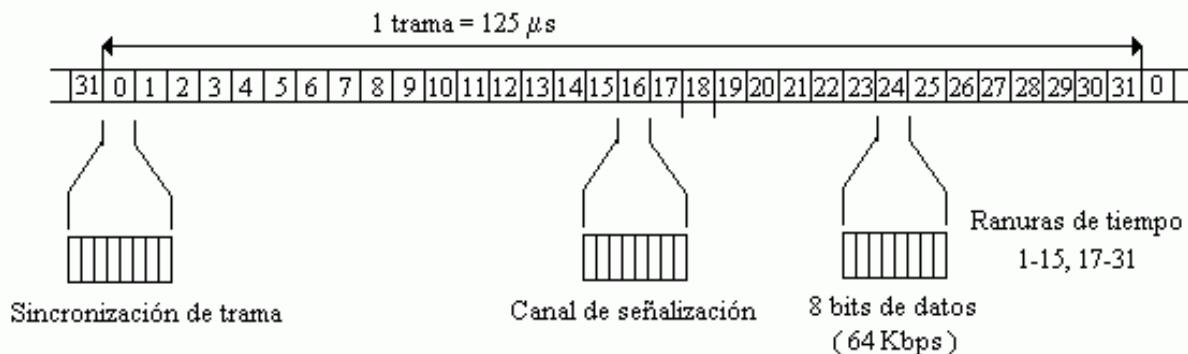
Digitalización PCM de un canal de voz (4000 Hz)

$$f_m = 2B_{voz} = 2 \cdot 4000 = 8000 \text{ Hz}$$

$$T_m = \frac{1}{f_m} = 125 \mu\text{seg}$$

$$\rightarrow V_{t \text{ canal de voz}} = \frac{8}{T_m} = \frac{8}{125 \mu\text{seg}} = 64000 \text{ bps}$$

Normativa Europa



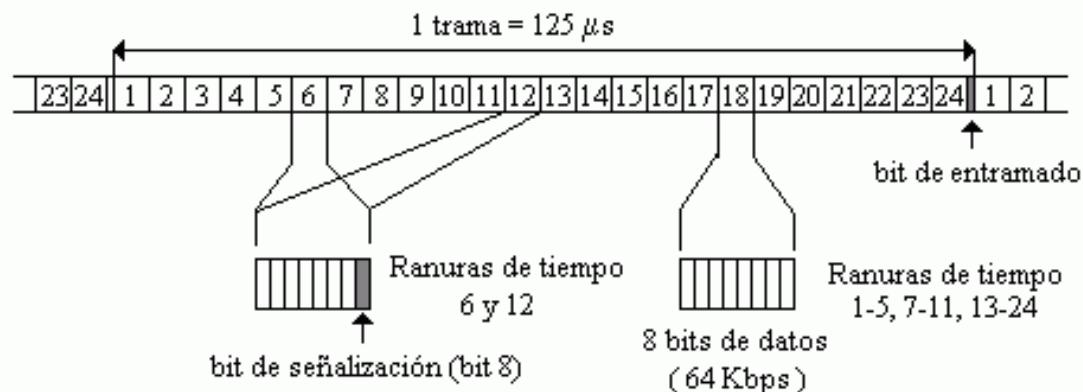
$$V_{t \text{ canal multiplexado}} = \frac{32 \cdot 8}{125 \mu\text{sec}} = 2.048 \text{ Mbps}$$

3.5 Multiplexión

Multiplexión por división en el tiempo (TDM)

Ejemplo de TDM síncrona: multiplexión de canales digitales de voz en RDSI

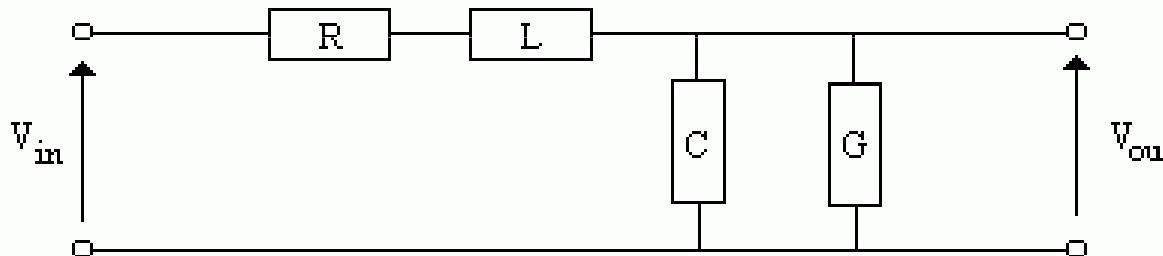
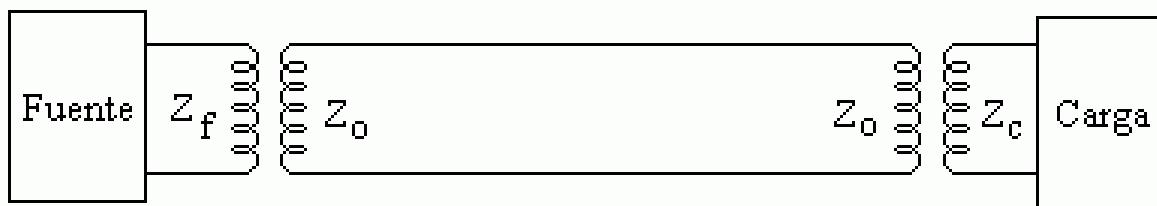
Normativa EEUU-Japón



$$V_t \text{ canal multiplexado} = \frac{24 \cdot 8 + 1}{125 \mu\text{sec}} = 1.544 Mbps$$

3.6 Medios de transmisión

Modelo de parámetros distribuidos de un cable eléctrico



1. Para evitar reflejos en la propagación de la señal

$$Z_c = Z_0 \quad \text{Ej. Ethernet: } Z_0 = 50 \Omega$$

2. Para conseguir una atenuación mínima en la propagación de la señal

$$RC = GL$$

3.6 Medios de transmisión

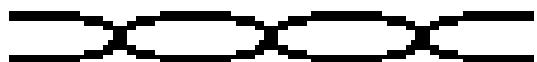
Cable par paralelo



$V_t \leq 20 \text{ Kbps}$, distancia máxima 50 m

Comunicaciones DTE - DCE

Cable par trenzado no blindado (UTP – *Unshielded Twisted Pair*)



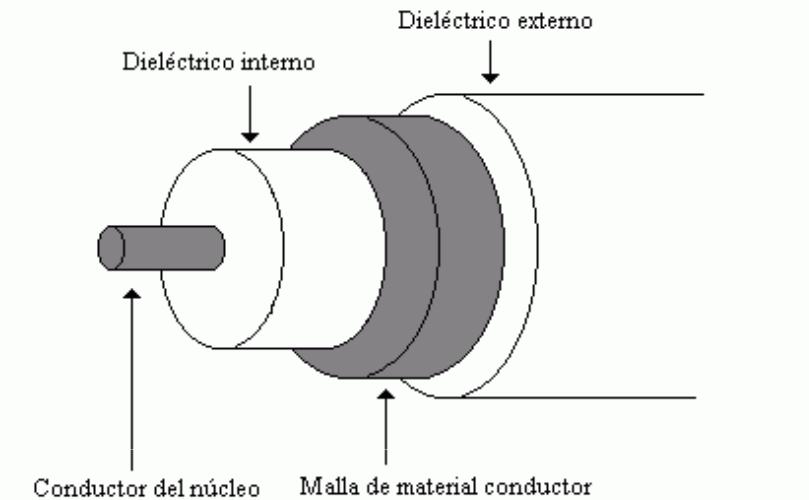
Reduce el ruido cruzado o diafonía



Tipos de cable UTP	Categoría 3	$V_t \leq 30 \text{ Mbps}$, distancia máxima 100 m
	Categoría 5	$V_t \leq 100 \text{ Mbps}$, distancia máxima 100 m
	Categoría 6	$V_t \leq 1000 \text{ Mbps}$, distancia máxima 100 m

3.6 Medios de transmisión

Cable coaxial



La malla conductora evita las interferencias de campos eléctricos externos al cable, elimina el ruido de impulso.

Esta propiedad se aplica en los cables pares trenzados para conseguir mejorar sus prestaciones, obteniendo el denominado **cable STP** (*Shielded Twisted Pair*).



$V_t \leq 1000 \text{ Mbps}$, distancia máxima 100 m

3.6 Medios de transmisión

Cable coaxial

Tipos de cable coaxial

Cable coaxial 50Ω

- Transmisión en banda base (Manchester).
- Redes LAN (sustituido por pares trenzados).
- Velocidad de 10 Mbps a distancia de 100 m. para cable coaxial fino.
- Velocidad de 10 Mbps a distancia de 500 m. Para cable coaxial grueso.

Cable coaxial 75Ω

- Transmisión en banda modulada.
- Multiplexión en frecuencia de múltiples canales (transmisión *broadband* - 300 MHz).
- Televisión analógica/digital por cable.

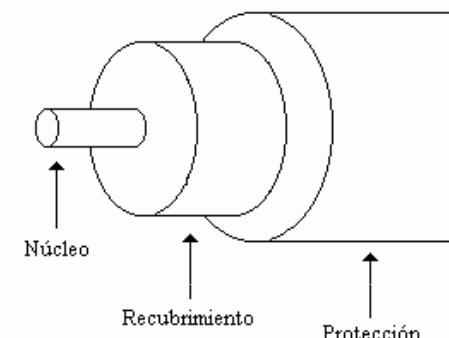
3.6 Medios de transmisión

Fibra óptica

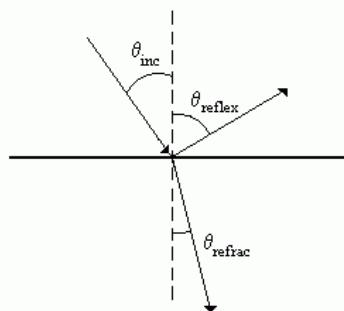
Medio que permite el confinamiento y propagación de un haz de luz.

Estructura

Núcleo de cristal de sílice rodeado de un recubrimiento de silicona. Dispone de una capa externa como protección hecha de poliuretano.



Modelo de propagación



La propagación de la luz entre dos medios distintos distorsiona la trayectoria del haz, produciéndose una refracción o reflexión.

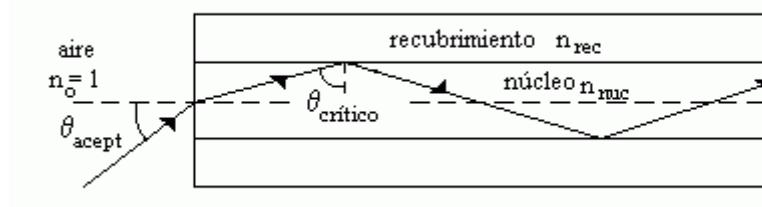
$$\text{Índice de refracción de un medio } n = \frac{v_c}{v_n}$$

$$\text{Ley de Snell} \quad n_1 \operatorname{sen} \vartheta_{inc} = n_2 \operatorname{sen} \vartheta_{refrac}$$

3.6 Medios de transmisión

Fibra óptica

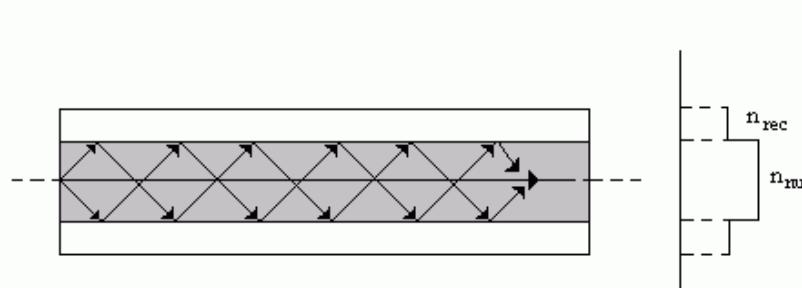
Modelo de propagación



$$\vartheta_{crítico} = \arcsen \frac{n_{rec}}{n_{nuc}}$$

Tipos de fibra óptica

A) Fibra multimodo o de índice de salto. Existen múltiples haces que se propagan en la fibra, desfasándose temporalmente debido a los diferentes recorridos ópticos, y provocando distorsiones (dilatación) en los pulsos del haz (**dispersión intermodal**).

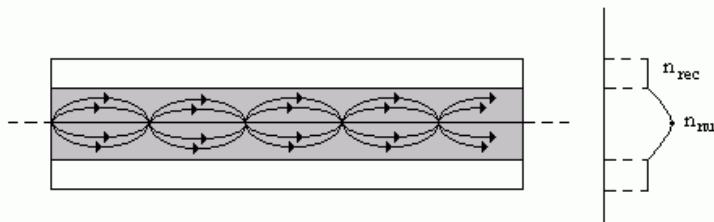


3.6 Medios de transmisión

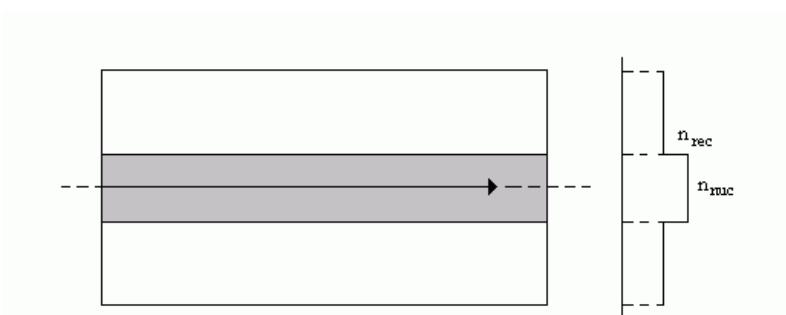
Fibra óptica

Tipos de fibra óptica

B) Fibra de índice gradual. El índice de refracción variable en el núcleo permite compensar el efecto de la dispersión intermodal.



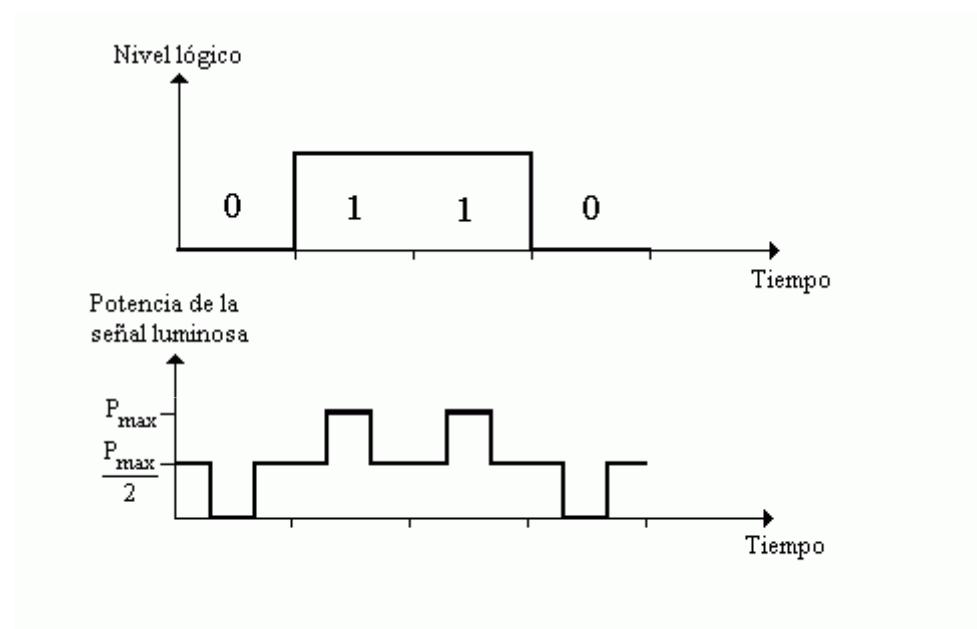
C) Fibra monomodo. Un núcleo de diámetro muy reducido ($< 10 \mu\text{m}$) permite la propagación de un único haz en paralelo al eje de la fibra. No existe dispersión intermodal, pero las diferentes longitudes de onda del haz producen una distorsión en el pulso denominada **dispersión intramodal**.



3.6 Medios de transmisión

Fibra óptica

Velocidad de transmisión



TIPO DE FIBRA	ANCHO DE BANDA (Hz/Km)
Multimodo	20 MHz/Km
Índice gradual	500 - 1000 MHz/Km
Monomodo	1 - 10 GHz/Km

Tecnología de multiplexión de longitudes de onda Vt de 100 Gbps a varios Km

3.6 Medios de transmisión

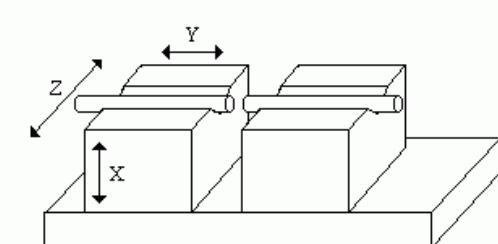
Fibra óptica

Dispositivos luminosos. Conexión de fibras óptica

Dispositivos emisores	Diodo emisor de infrarrojos (IRED)	$T_{conm} \approx 20 \text{ } \eta\text{seg}$
	Diodo láser	$T_{conm} \approx 1 \text{ } \eta\text{seg}$
Dispositivos receptores	$\Delta\lambda \approx 2 \text{ } \eta\text{m}$	$\Delta\lambda \approx 40 \text{ } \eta\text{m}$
	Fotodiodo semiconductor en avalancha (APD)	

Conexiones de fibra

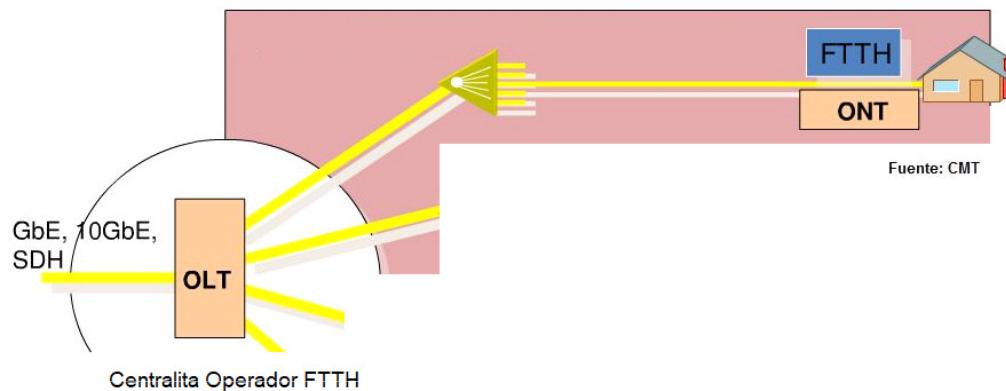
Las uniones de cables de fibra óptica (debido a cortes) precisa de un dispositivo de alineamiento y fusión de las fibras: fusionadora.



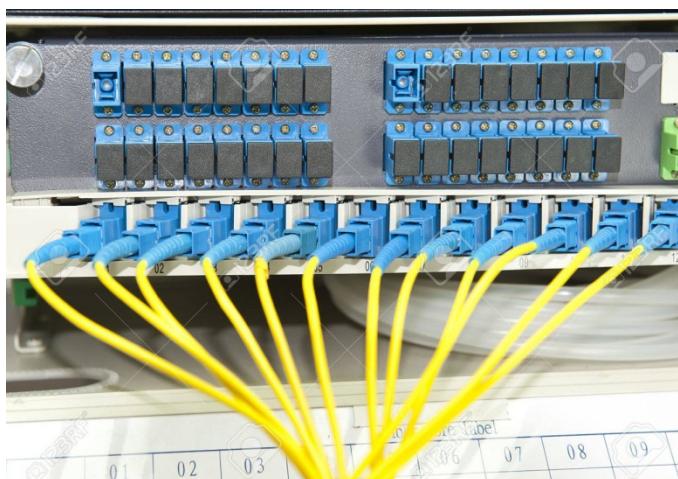
3.6 Medios de transmisión

Fibra óptica

Aplicaciones



Trazados de fibra óptica al hogar (FTTH) con fibras monomodo y velocidades de 2 Gbps y 20 km.

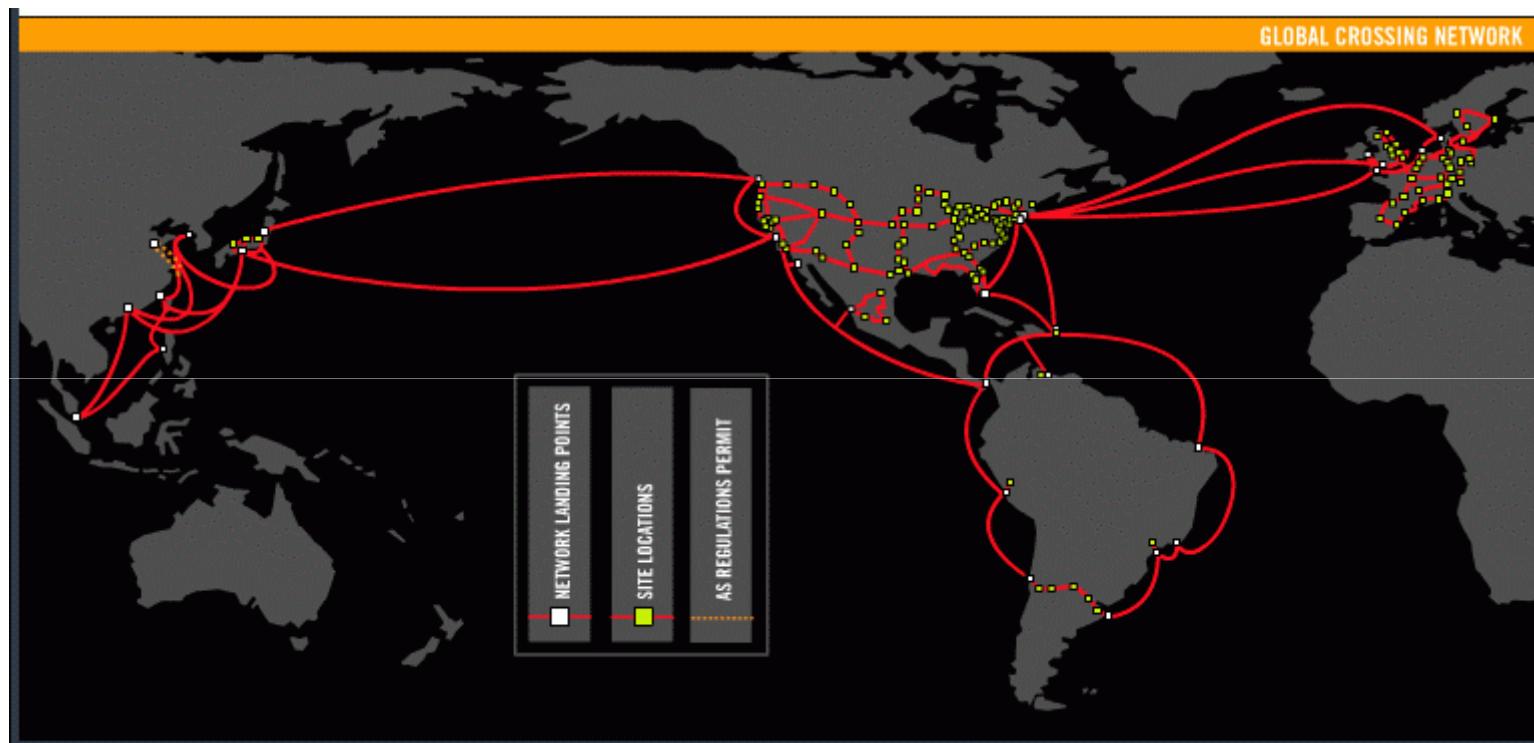


Redes LAN Ethernet Fibra óptica

3.6 Medios de transmisión

Fibra óptica

Aplicaciones



Enlaces nacionales e internacionales

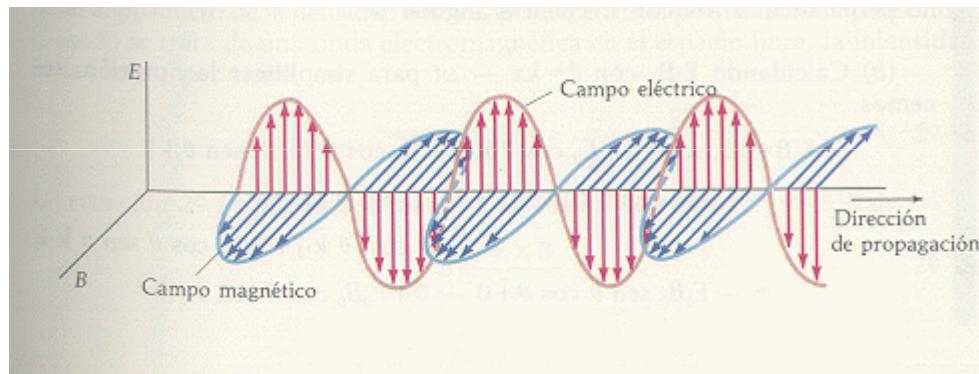
3.6 Medios de transmisión

Ondas electromagnéticas

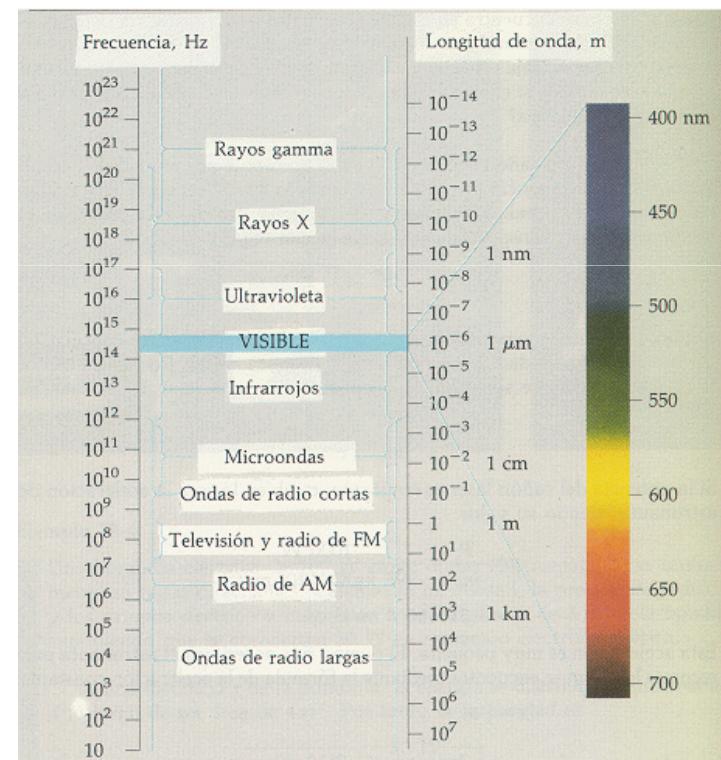
La radiación electromagnética es un mecanismo de transmisión de energía que presenta las propiedades de una onda.

Esta onda es susceptible de incorporar información empleando mecanismos de modulación (ASK, PSK, FSK).

Espectro electromagnético



$$f(s^{-1} = Hz) = \frac{c(m/s)}{\lambda(m)}$$



3.6 Medios de transmisión

Ondas electromagnéticas

Espectro de radiocomunicación

El espectro de radiocomunicación es el conjunto de frecuencias de radiación electromagnética que se han definido para incorporar información y se emplean en los sistemas de comunicaciones.

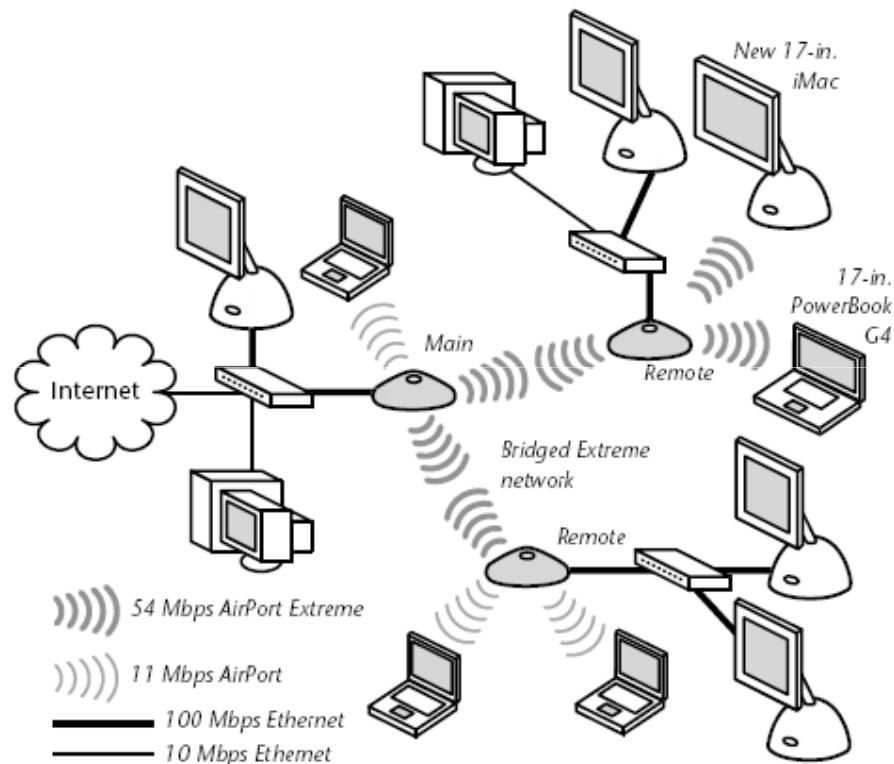
Esta elección es por motivos energéticos (coste de generación reducido), salud (radiación inmune a los seres vivos) y propiedades de propagación (atravesar obstáculos, largas distancias, etc.).

Banda	Frecuencia	Aplicaciones
VLF	< 30 KHz	Audio
LF	30 KHz - 300 KHz	Marítima
MF	300 KHz - 3 MHz	Radio AM
HF	3 MHz - 30 MHz	
VHF	30 MHz - 300 MHz	Radio FM, TV, Radar
UHF	300 MHz - 3 GHz	Radar, TV, Microondas
SHF	3 GHz - 30 GHz	Satélite, Microondas, Radar
EHF	30 GHz - 300 GHz	Radar, Infrarrojo
SEHF	300 GHz - 3000 GHz	Infrarrojo

3.6 Medios de transmisión

Ondas electromagnéticas

Aplicaciones: Redes inalámbricas



Red inalámbrica de infraestructura



Punto de acceso (AP): Dispositivo puente entre LAN de cable y LAN inalámbrica.

Normativa IEEE 802.11g

Frecuencia portadora: 2.4 GHz. 54 Mbps.

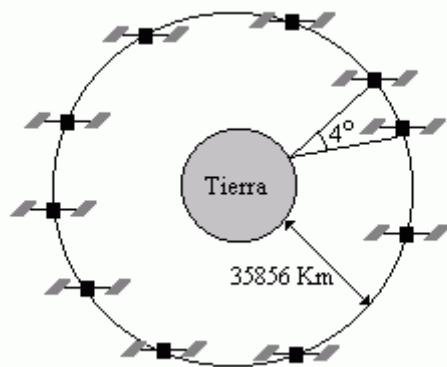
Normativa IEEE 802.11n

Frecuencia portadora: 2.4 y 5 GHz. 600 Mbps.

3.6 Medios de transmisión

Ondas electromagnéticas

Aplicaciones: Comunicación satelital.



Satélites geoestacionarios (órbitas a 35856 km de la tierra) : cobertura permanente de una zona geográfica.

Satélites no-geoestacionarios (órbitas inferiores a 35856 km): cobertura NO permanente de amplias zonas geográficas.

Transmisión analógica con modulación

Frecuencias de portadoras:

Banda C (4 - 8 GHz) Banda Ku (12 – 18) GHz

Banda Ka (27 – 40 GHz)

Aplicaciones:

- Multidifusión: TV vía satélite.
- Telefonía: Iridium, Inmarsat, Thuraya.
- Transmisión de datos: Mecanismo alternativo (de respaldo) cuando no es posible la fibra óptica (más barato).
- Servicios de acceso a Internet por satélite: <http://www.hispasat.com>

Transponder: dispositivo emisor/receptor a bordo de un satélite

Ancho de banda en 1 transponder: 36 – 70 Mhz -> 50 - 100 Mbps.

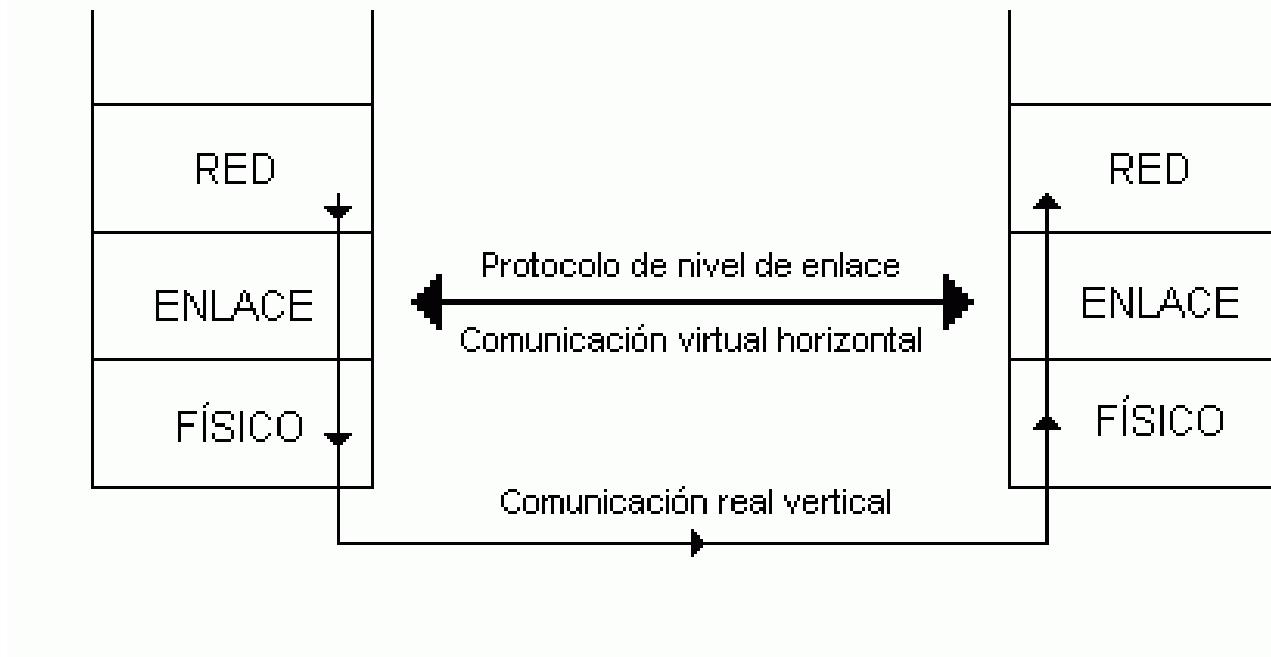
Varios transponders y varios haces de ondas -> Gbps de capacidad por satélite.

TEMA 4

NIVEL DE ENLACE

4.1 Servicios y funciones del nivel de enlace

Función genérica del nivel de enlace: comunicación libre de errores en un medio físico.



Fragmentación de paquetes

Numeración de paquetes

Reconocimiento de la información

Reenvío de paquetes erróneos

Control del flujo

4.1 Servicios y funciones del nivel de enlace

Tipos de servicios ofrecidos al nivel superior (nivel de red)

1 Servicio sin conexión y sin reconocimiento

- Medios físicos con baja tasa de error
- Más importante el retardo que la fiabilidad

2 Servicio sin conexión y con reconocimiento

- Medios físicos con tasa de error considerable
- Sólo confirmación del envío de información

3 Servicio con conexión y con reconocimiento

- Medios físicos con tasa de error considerable
- Control del flujo: ordenación de paquetes y reenvío correcto

4.1 Servicios y funciones del nivel de enlace

Funciones del nivel de enlace

A) Delimitación de tramas

Identificación del inicio y fin de un paquete

B) Direccionamiento

Identificación de los extremos de la comunicación en un medio físico

C) Control de errores

Asegura una transmisión sin errores debidos al medio físico

D) Control del flujo

Control del flujo de tramas entre emisor y receptor para evitar saturaciones, reenvíos incorrectos, etc.

4.1 Servicios y funciones del nivel de enlace

Formato de una trama de nivel de enlace



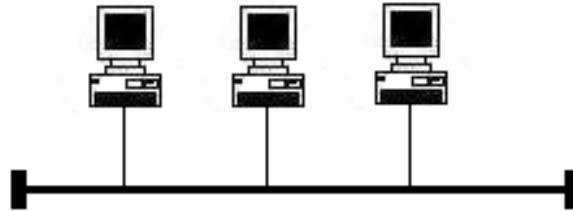
Formato de la trama Ethernet



4.1 Servicios y funciones del nivel de enlace

Direccionamiento

Objetivo: Identificar los elementos que intercambian tramas de nivel de enlace en un medio físico.



El mecanismo de direccionamiento consiste en asignar secuencias de bits únicas a cada estación. La cantidad de bits (b) asociados a una dirección nos indica el rango de direccionamiento.

Para $b=5$, tendríamos 2^5 estaciones, identificadas desde la secuencia 00000 a la 11111.

Tipos

Implícito

No es necesario especificar las estaciones origen y destino que intercambian tramas. Ej: línea punto a punto.

Explícito

Es necesario especificar las estaciones origen y destino que intercambian tramas. Ej: Ethernet.

4.1 Servicios y funciones del nivel de enlace

Control de errores

FCS (*Frame Check Sequence*): Secuencia de verificación de trama (SVT)

Conjunto reducido de datos que suele añadirse en la cola de un paquete de enlace y que permite determinar si la información del paquete ha sufrido algún error.

Dependiendo del tipo de información en la FCS se distingue entre:

A) Códigos de detección de error

Procedimientos que determinan un valor de FCS que permite detectar si el paquete de nivel de enlace presenta algún bit erróneo, pero no puede identificarlo.

B) Códigos de corrección de error

Procedimientos que determinan un valor de FCS que permite detectar si el paquete de nivel de enlace presenta algún bit erróneo e identificarlo, por lo que la trama puede ser corregida en el receptor.

Estos procedimientos no se emplean en los sistemas de comunicaciones actuales, pues el retardo en el reenvío de un paquete que ha sufrido un error es muy inferior al tiempo de cómputo para identificar los bits erróneos.

(Como excepción, los sistemas de comunicación en sondas de exploración del sistema solar, donde los retardos son muy elevados, del orden de horas).

4.1 Servicios y funciones del nivel de enlace

Control de errores

Detección de errores por paridad de bits de datos

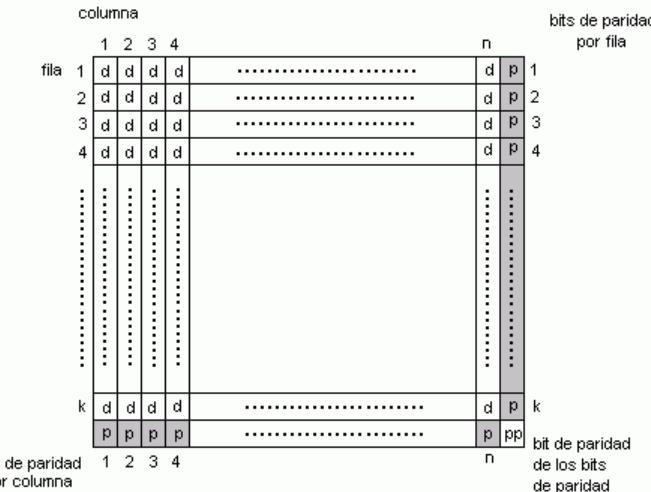
1. Paridad de los bits de datos

Bits de datos	Bit de paridad	Paridad par	00100101 1
00100101	P	Paridad impar	00100101 0

Permiten detectar si en el paquete hay errores en un número impar de bits (1,3,5,etc).

2. Paridad por filas y columnas

Permiten detectar si en el paquete hay errores en 2 bits y un número impar de bits (1,3,5, etc).



En general, los sistemas de detección de errores por paridad incorporan mucha información redundante, en comparación con otros sistemas.

4.1 Servicios y funciones del nivel de enlace

Control de errores

Detección de errores por Códigos de Redundancia Cílica (CRC)

Asocia un bloque de datos a un polinomio en x , determinando la SVT mediante operaciones y propiedades de polinomios.

$$\begin{aligned} \mathbf{11101110} \text{ (8 bits)} \rightarrow & \quad 1 \cdot x^7 + 1 \cdot x^6 + 1 \cdot x^5 + 0 \cdot x^4 + 1 \cdot x^3 + 1 \cdot x^2 + 1 \cdot x^1 + 0 \cdot x^0 \\ & x^7 + x^6 + x^5 + x^3 + x^2 + x \end{aligned}$$

Propiedad de la división

$D(x)$ = Polinomio asociado a los datos a transmitir

$$\begin{array}{c|c} D(x) & G(x) \\ \hline R(x) & C(x) \end{array}$$

$G(x)$ = Polinomio generador

$T(x)$ = Polinomio asociado a los datos transmitidos por el emisor

$$T(x) = D(x) - R(x)$$

El receptor realiza la operación división de la secuencia recibida entre el mismo polinomio generador, analizando el resto.

Si $T(x) \% G(x) = 0$ Transmisión correcta
Si $T(x) \% G(x) \neq 0$ Transmisión incorrecta

4.1 Servicios y funciones del nivel de enlace

Control de errores

Detección de errores por Códigos de Redundancia Cílica (CRC)

La elección del polinomio generador se realiza para cumplir con las propiedades de detección de errores más adecuadas. Dado un polinomio generador de grado r , es posible detectar errores en 2 bits, un número impar de bits y errores en ráfaga (bits erróneos consecutivos) de longitud menor que r .

Polinomios generadores $G(x)$

$$\text{CRC-12} \quad G(x) = x^{12} + x^{11} + x^3 + x + 1$$

$$\text{CRC-16} \quad G(x) = x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$$

$$\text{CRC-32} \quad G(x) = x^{32} + x^{26} + x^{23} + x^{22} + x^{16} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^7 + x^5 + x^4 + x^2 + x + 1$$

División de polinomios para el cálculo del CRC

$$\begin{array}{r} D(x) \cdot x^r \\ \hline R(x) & C(x) \end{array}$$

r = grado de $G(x)$

$$T(x) = D(x) \cdot x^r - R(x)$$

La operación resta es la operación XOR

4.1 Servicios y funciones del nivel de enlace

Control de errores

Detección de errores por Códigos de Redundancia Cílica (CRC)

Ejemplo

$$D(x) = 1101011011 \quad G(x) = x^4 + x + 1 \quad r = 4 \quad D(x) \cdot x^r = 11010110110000$$

$$\begin{array}{r} \overbrace{11010110110000}^{\oplus 10011} \\ \underline{-10011} \\ \hline 010011 \\ \oplus 10011 \\ \hline 000001 \\ \oplus 00000 \\ \hline 000010 \\ \oplus 00000 \\ \hline 000101 \\ \oplus 00000 \\ \hline 001011 \\ \oplus 00000 \\ \hline 010110 \\ \oplus 10011 \\ \hline 001110 \\ \oplus 00000 \\ \hline 01110 \\ \hline R(x) \end{array}$$

$$T(x) = D(x) \cdot x^r - R(x)$$

$$\begin{array}{r} 11010110110000 \\ \oplus 00000000001110 \\ \hline 11010110111110 \end{array}$$

$$T(x) = D(x) R(x)$$

$R(x)$ es la FCS incluida en la trama de enlace

4.2 Algoritmos de control del flujo

Objetivos

La funcionalidad del control del flujo en el nivel de enlace tiene como objetivos:

Controlar el envío y recepción correcto de los paquetes de nivel enlace

Controlar la sincronización del emisor y receptor de datos

Evitar congestiones en el envío de información del emisor al receptor

Para llevar a cabo estas funcionalidades se suelen emplear dos protocolos diferentes para el control del flujo

Protocolos de parada y espera

Protocolos de ventana deslizante

La funcionalidad de control del flujo se puede realizar a nivel de enlace (protocolos de control del medio físico) o nivel de transporte (protocolos de control de la comunicación extremo a extremo, como TCP).

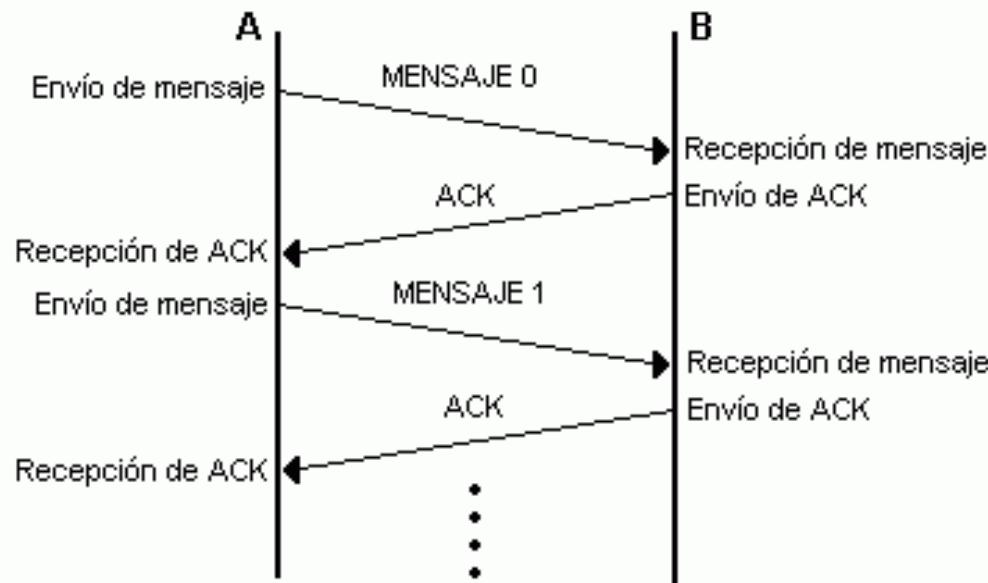
4.2 Algoritmos de control del flujo

Protocolos de parada y espera

El control del flujo se establece en que el emisor debe esperar a una confirmación por parte del receptor por cada bloque de datos enviado para poder continuar la transmisión.

Tiene un bajo aprovechamiento del medio físico, sobre todo cuando los retardos en el medio son elevados.

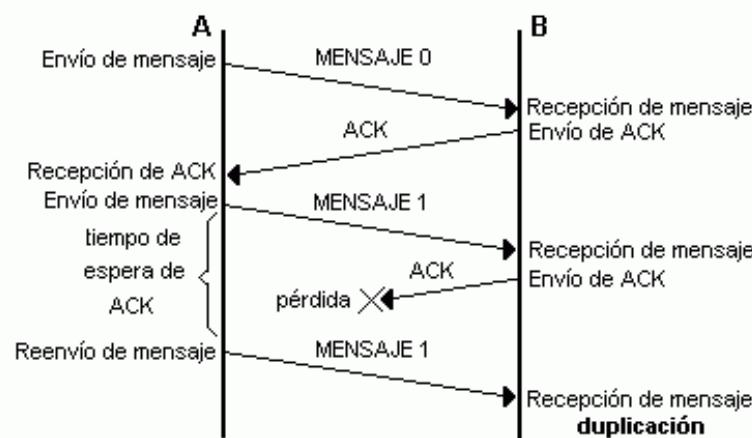
Protocolo unilateral de parada y espera. Canal sin errores



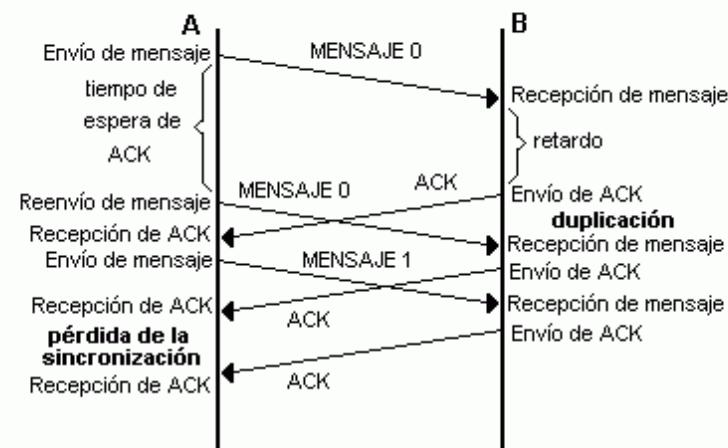
4.2 Algoritmos de control del flujo

Protocolos de parada y espera

Protocolo unilateral de parada y espera. Canal con errores



a) Pérdida de asentimientos en el canal.



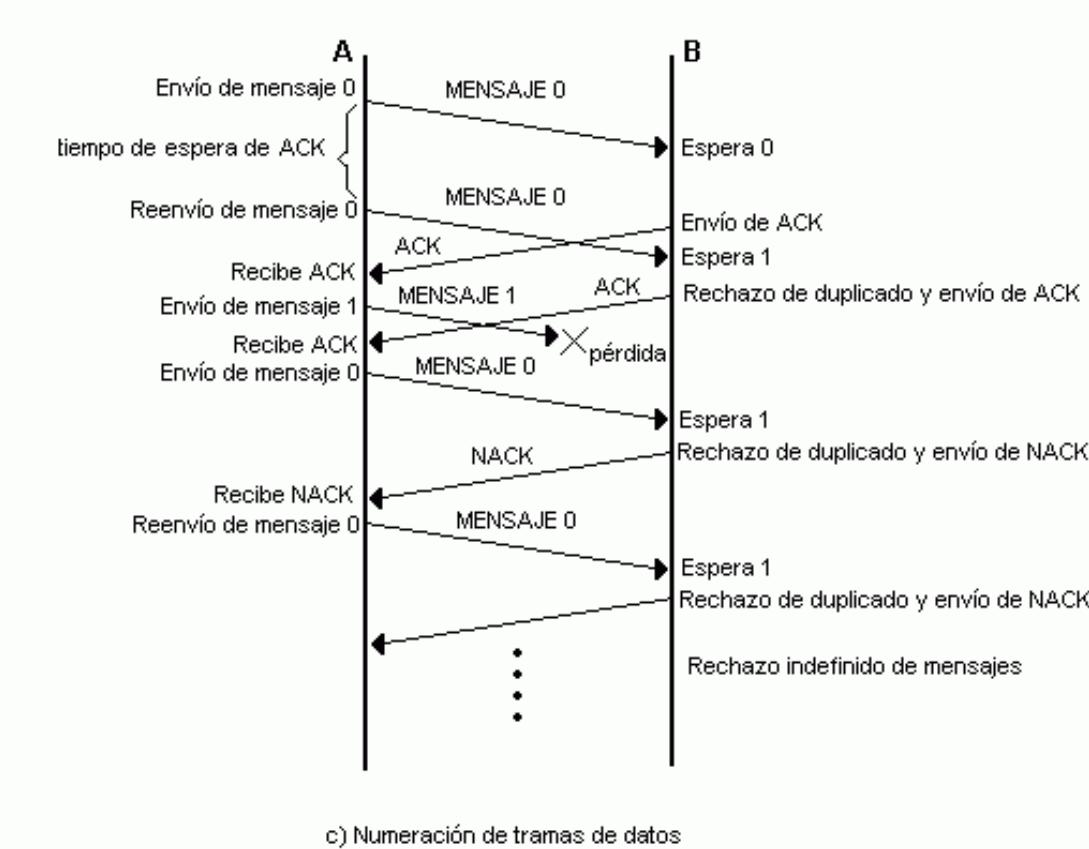
b) Retardos en el envío del asentimiento

El mecanismo de parada y espera no es suficiente cuando se producen errores en el medio, es necesario un mecanismo de identificación de la información transmitida (numeración de datos).

4.2 Algoritmos de control del flujo

Protocolos de parada y espera

Protocolo unilateral de parada y espera. Canal con errores



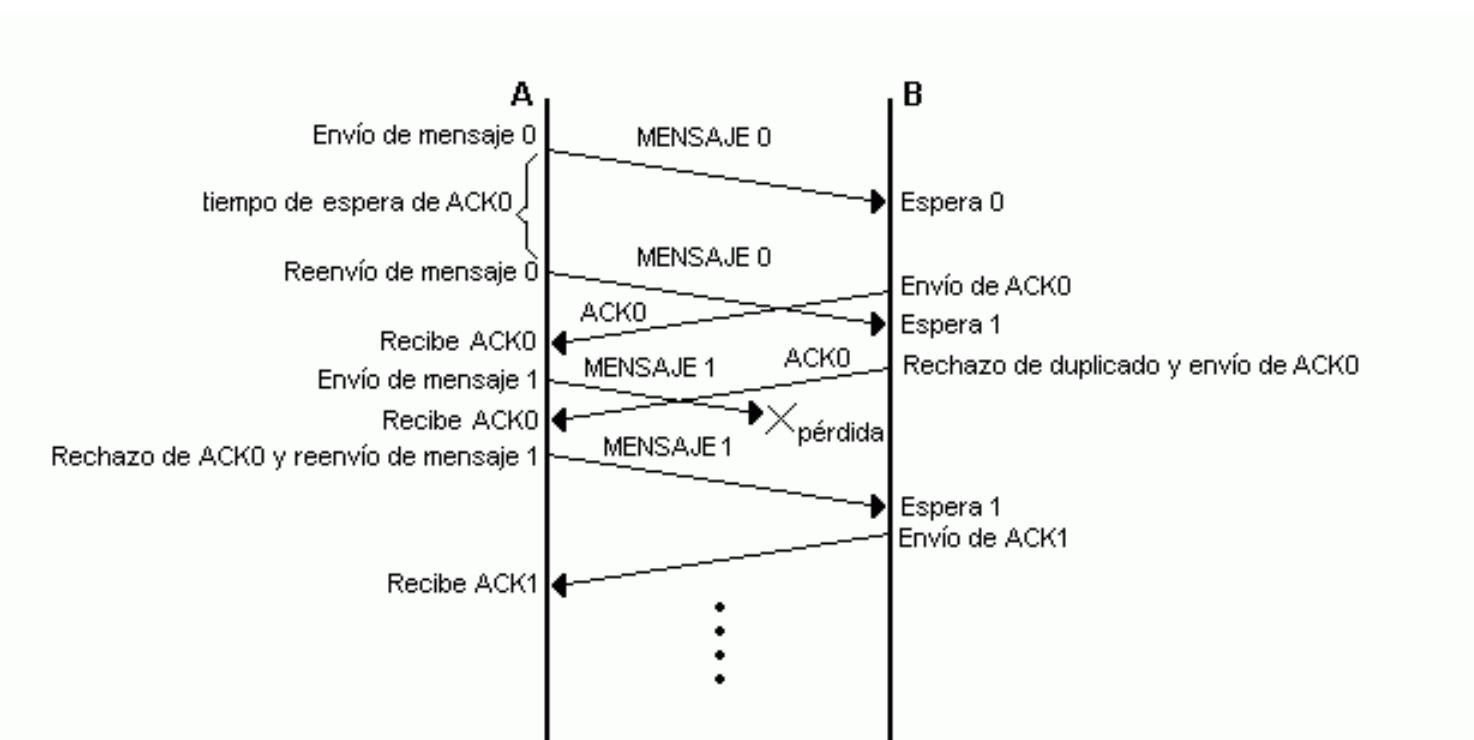
El control de la numeración de los paquetes de datos transmitidos no es suficiente para solventar todos los posibles errores.

4.2 Algoritmos de control del flujo

Protocolos de parada y espera

Protocolo unilateral de parada y espera. Canal con errores

El control de la numeración de los paquetes de datos y asentimientos es suficiente para solventar los posibles errores, aunque el rendimiento de la comunicación es bajo debido a los retardos.



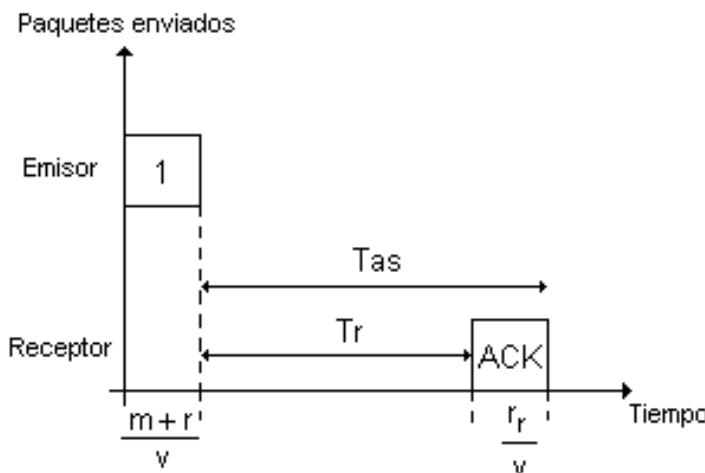
d) Numeración de tramas de datos y asentimientos.

4.2 Algoritmos de control del flujo

Protocolos de ventana deslizante

Objetivo

Mejorar el aprovechamiento del canal de comunicación enviando datos aunque no se haya recibido el ACK de los datos.



Definiciones

Lista del emisor: conjunto de secuencias de numeración de los paquetes de datos.

Ejemplo: Si la numeración es con 3 bits, el número de secuencias es 8 (0-1-2-3-4-5-6-7)

Lista del receptor: conjunto de secuencias de numeración de los asentimientos de paquetes de datos.

Ejemplo: Si la numeración es con 3 bits, el número de secuencias es 8 (0-1-2-3-4-5-6-7)

4.2 Algoritmos de control del flujo

Protocolos de ventana deslizante

Definiciones

Ventana del emisor: Conjunto de secuencias de numeración de los paquetes que el emisor ha transmitido y de los que no ha recibido su ACK correspondiente.

Ventana del receptor: Conjunto de secuencias de numeración de los paquetes que el receptor espera recibir y de los que enviará ACK.

Tamaño de ventana del emisor: Número de secuencias en la ventana del emisor.

Tamaño de ventana del receptor: Número de secuencias en la ventana del receptor.

Funcionamiento del protocolo de ventana deslizante

Cada vez que el emisor envía un paquete de datos se añade su secuencia a la ventana del emisor. Existirá por tanto, un número máximo de secuencias en la ventana del emisor que se denomina **Tamaño de la ventana del emisor (W_e)**

El receptor espera paquetes de datos cuya secuencia esté en la ventana del receptor. El número de secuencias en la ventana del receptor se denomina **Tamaño de la ventana del receptor (W_r)**. Cuando se recibe un paquete con secuencia dentro de la ventana del receptor, se envía un ACK de la secuencia al emisor.

4.2 Algoritmos de control del flujo

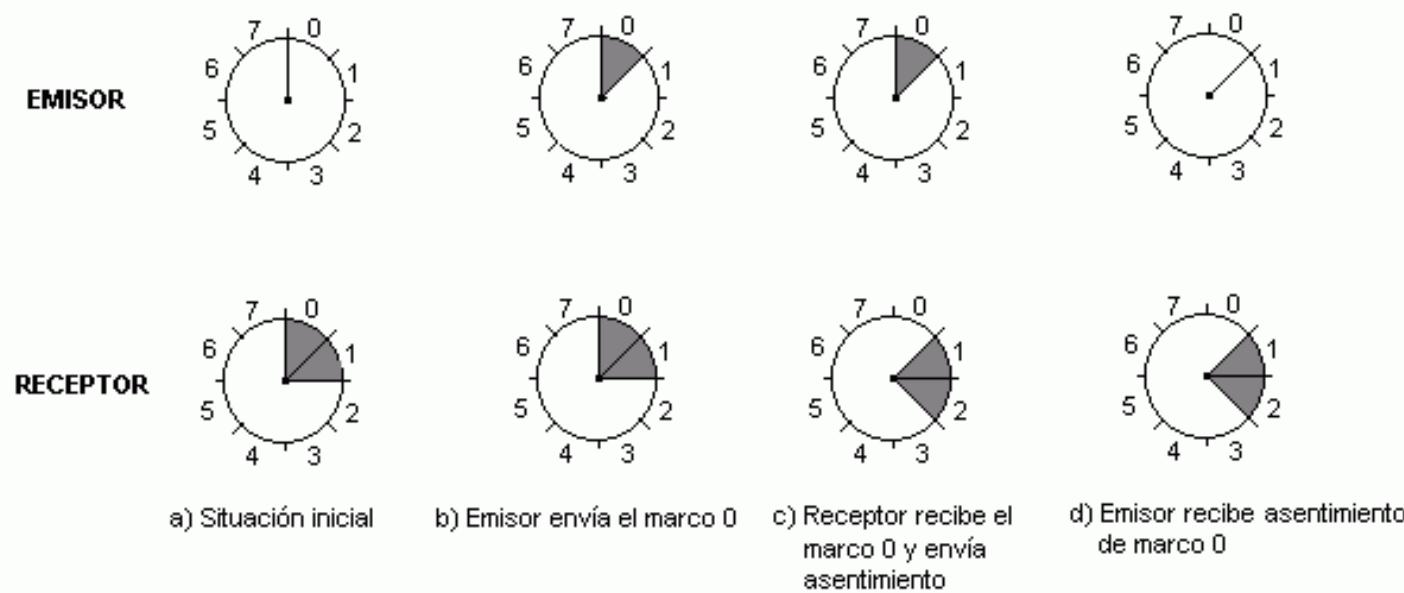
Protocolos de ventana deslizante

Ejemplo del funcionamiento del protocolo de ventana deslizante

Número de secuencias: 8 (0-7)

Tamaño de la ventana del emisor: 1

Tamaño de la ventana del receptor: 2

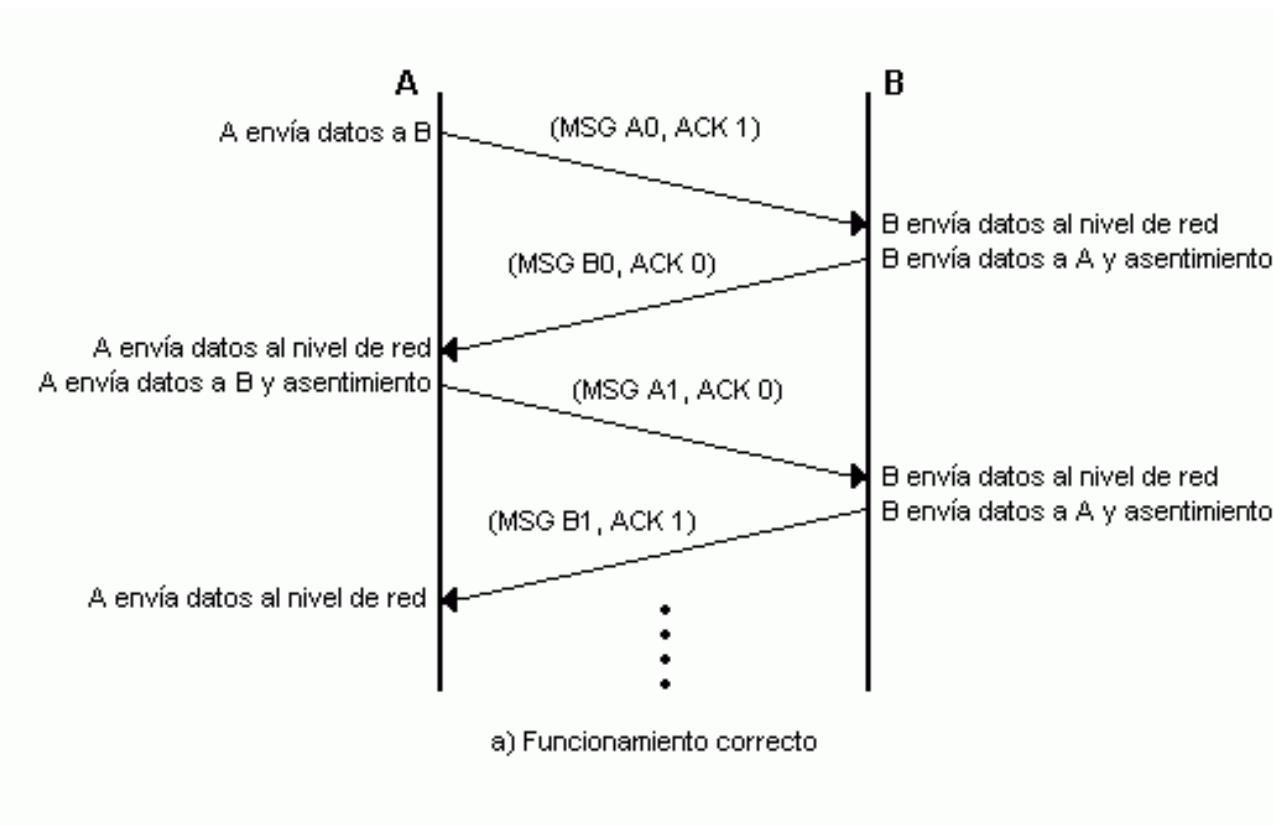


El tamaño de la ventana del emisor **VARÍA** y la del receptor es **CONSTANTE**

4.2 Algoritmos de control del flujo

Protocolos de ventana deslizante

Protocolo de ventana deslizante con numeración de 1 bit. $W_e=1$ y $W_r=1$



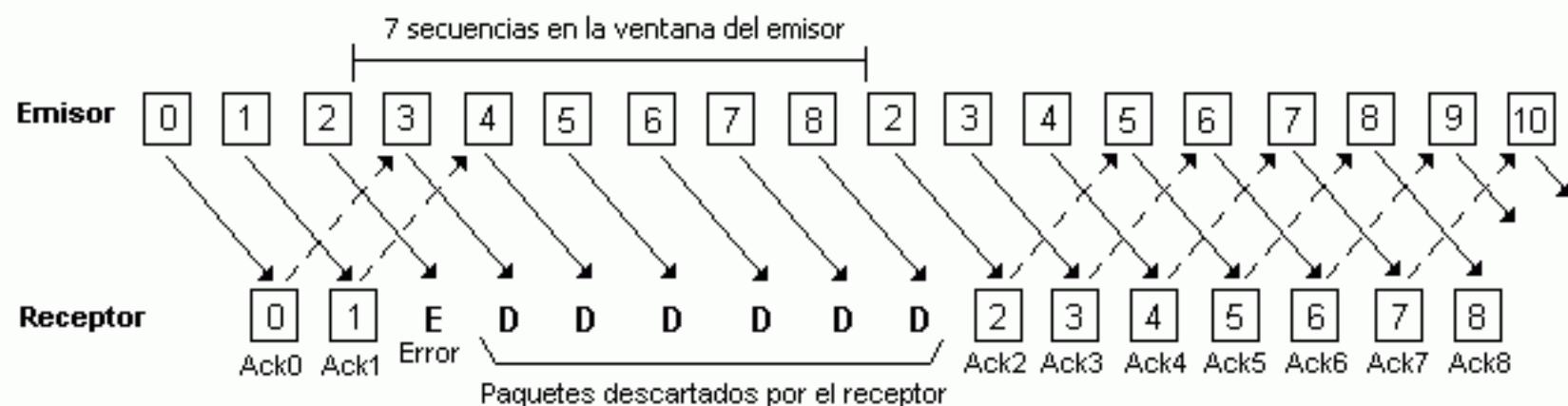
Los protocolos de ventana deslizante son bidireccionales pudiendo incorporar datos e información de confirmación en un mismo paquete.

4.2 Algoritmos de control del flujo

Protocolos de ventana deslizante

Protocolo de ventana deslizante con repetición no selectiva. $W_r=1$ SIEMPRE.

Ejemplo: $W_e=7$ y $W_r=1$. El medio físico es full-duplex.



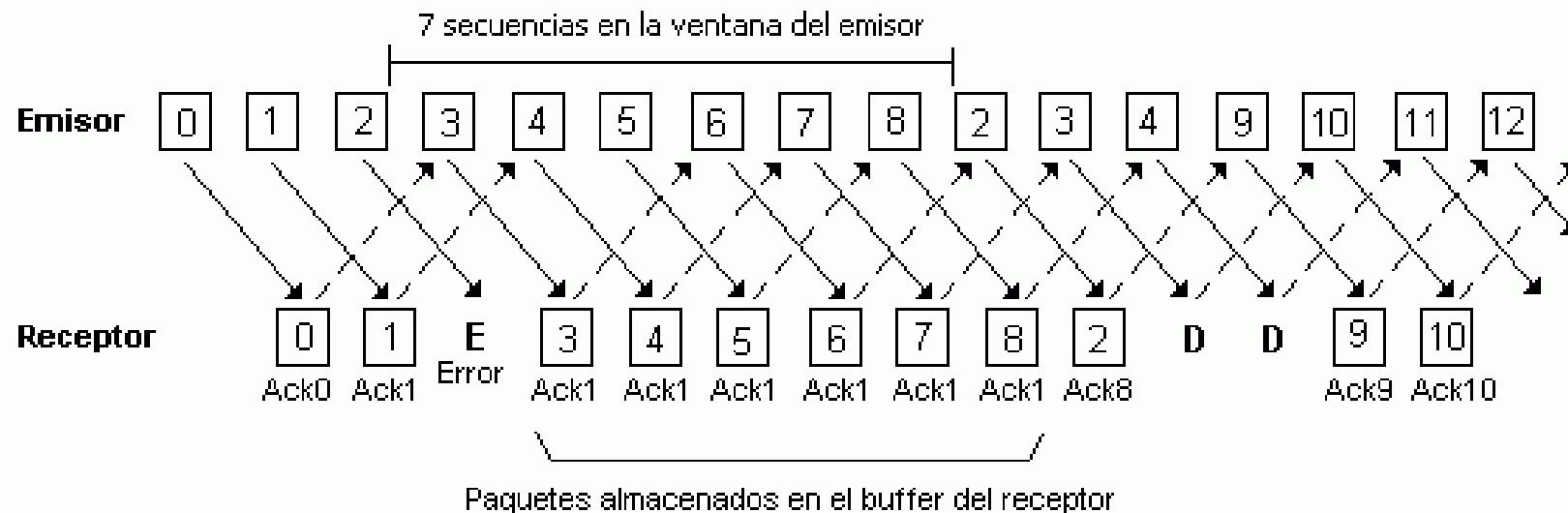
Cuanto mayor es la ventana del emisor mayor desaprovechamiento del medio físico se consigue al producirse un error.

4.2 Algoritmos de control del flujo

Protocolos de ventana deslizante

Protocolo de ventana deslizante con repetición selectiva. $W_r > 1$ SIEMPRE.

Ejemplo: $W_e = 7$ y $W_r = 7$. El medio físico es full-duplex.



En este ejemplo se aprecia un desaprovechamiento en el medio físico debido al retardo en el envío del ACK8.

4.2 Algoritmos de control del flujo

Protocolos de ventana deslizante

Protocolo de ventana deslizante con repetición selectiva. $W_r > 1$ SIEMPRE.

Introducción de un tiempo de espera de ACK en el emisor inferior el tiempo de llenado de la ventana del emisor.

Ejemplo: $W_e = 7$ y $W_r = 7$. El medio físico es full-duplex.



Se evita el efecto del retardo en el envío de ACK's.

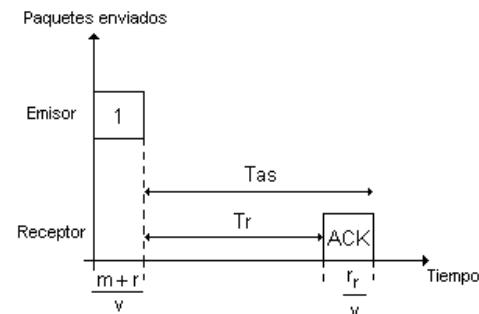
4.2 Algoritmos de control del flujo

Protocolos de ventana deslizante

Elección del tamaño de la ventana del emisor y del receptor

Ventana del emisor

La ventana del emisor debe permitir como MÍNIMO transmitir paquetes hasta que llega el primer ACK de datos.



$$W_{emisor} = \frac{T_{total}}{T_{trama}} = \frac{\frac{m+r}{v} + T_{as}}{\frac{m+r}{v}} = \frac{m+r + v \cdot T_{as}}{m+r}$$

Ventana del receptor

La ventana del receptor no debe permitir repeticiones de secuencia en una rotación completa.

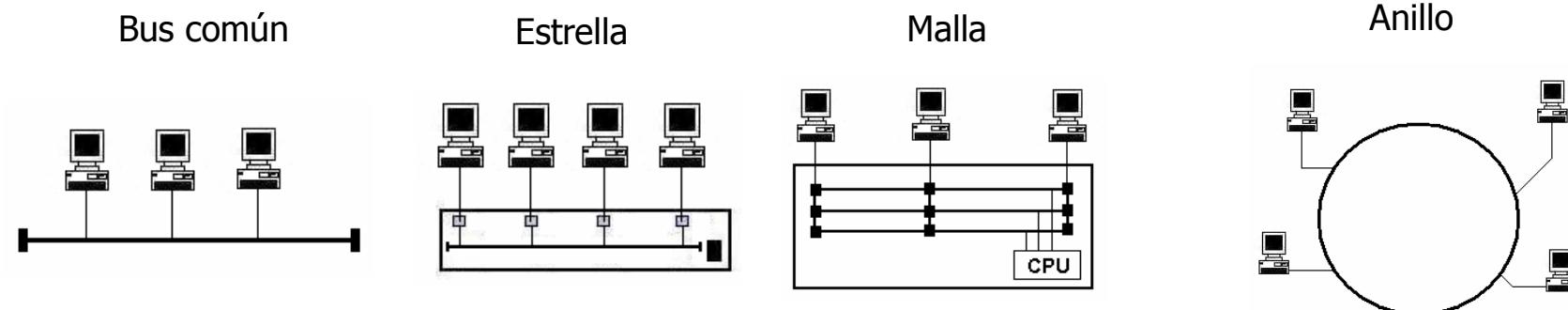
Ventana de Emisor	0 1 2 3 4 5 6 7	0 1 2 3 4 5 6 7	0 1 2 3 4 5 6 7	0 1 2 3 4 5 6 7
Ventana de Receptor	0 1 2 3 4 5 6 7	0 1 2 3 4 5 6 7	0 1 2 3 4 5 6 7	0 1 2 3 4 5 6 7
a) Emisor con ventana de tamaño 8 que ha enviado 8 paquetes. Receptor con ventana de tamaño 8 esperando paquetes.	b) Receptor envía asentimientos y espera siguiente secuencia. El emisor no recibe ack's y reenvia los paquetes, siendo éstos aceptados.	c) Emisor con ventana de tamaño 4 que ha enviado 4 paquetes. Receptor con ventana de tamaño 4 esperando 4 paquetes.	d) Receptor envía asentimientos y espera siguiente secuencia de 4 paquetes. El emisor no recibe ack's y reenvia los paquetes, siendo éstos descartados.	
Funcionamiento anómalo				Funcionamiento correcto

4.3 Redes LAN. Normas IEEE 802.x

Definición

Una Red de Área Local (LAN – Local Area Network) se caracteriza por la interconexión de un conjunto de equipos en una extensión física reducida (metros – varios Km) y empleando un medio físico compartido.

Topologías en LAN



Necesidad de un mecanismo de reparto del medio físico

Velocidades de transmisión en LAN

10 Mbps – 10 Gbps

Medios físicos en LAN

Cables eléctricos, fibra óptica y comunicación inalámbrica (radio, infrarrojos)

4.3 Redes LAN. Normas IEEE 802.x

Arquitectura de red en LAN

Modelo TCP/IP



La arquitectura TCP/IP se desarrolla para funcionamiento en entorno WAN (nivel de red necesario para el encaminamiento)

El nivel de acceso a la red proporciona un mecanismo de intercambio de paquetes en un medio físico de transmisión (equivalente a niveles físico y de enlace en OSI)

Una red LAN puede intercambiar información empleando los niveles de enlace y físico

Modelo TCP/IP

El IEEE desarrolla una normativa para el intercambio de información en una LAN desarrollando una arquitectura de 3 niveles (LLC, MAC y físico).

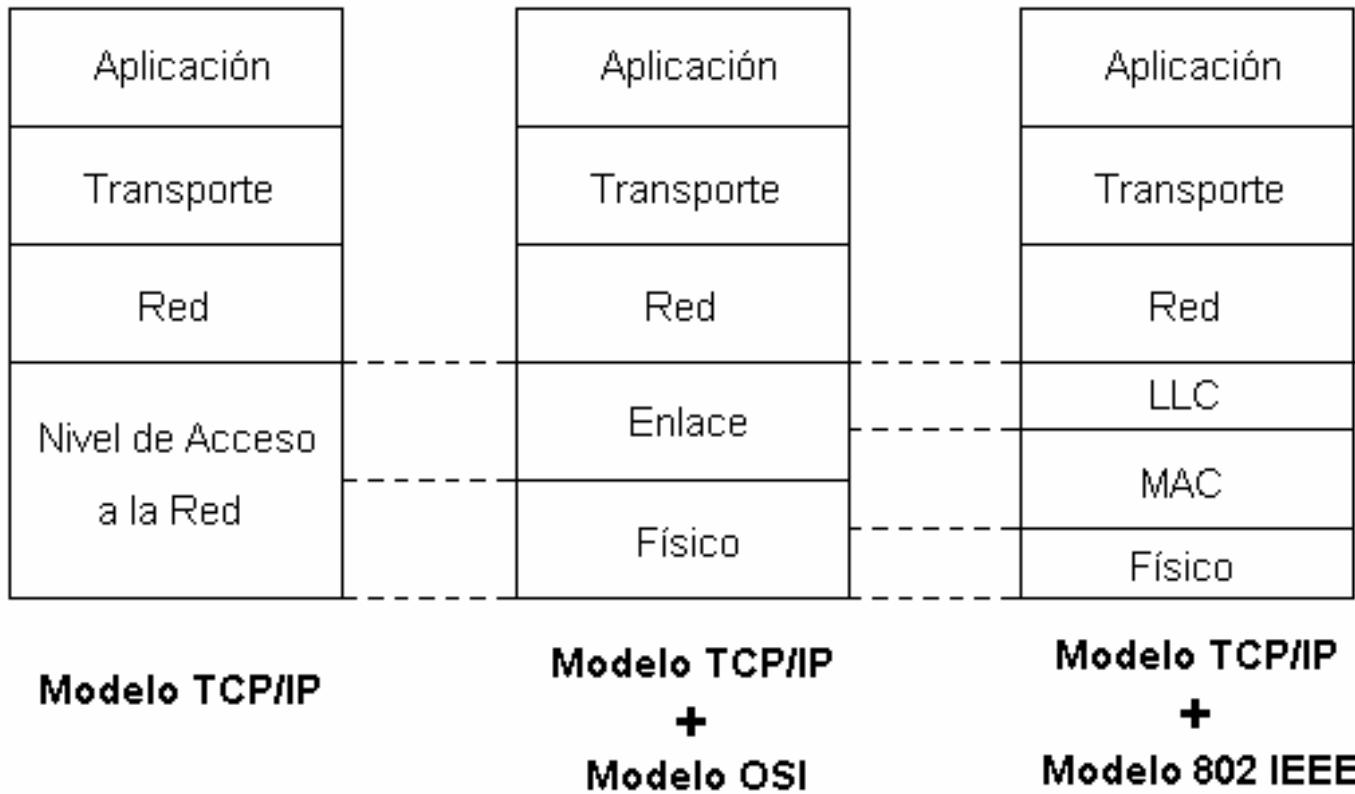
La normativa del IEEE se denomina **Modelo de Referencia IEEE 802**, que posteriormente fue adoptada por el ISO debido a su fácil integración en el modelo de arquitectura OSI.

Realmente, el modelo de referencia IEEE 802 son un conjunto de normas denominadas **normas IEEE 802.x**

4.3 Redes LAN. Normas IEEE 802.x

Arquitectura de red en LAN

Incorporación del modelo del IEEE en el modelo TCP/IP



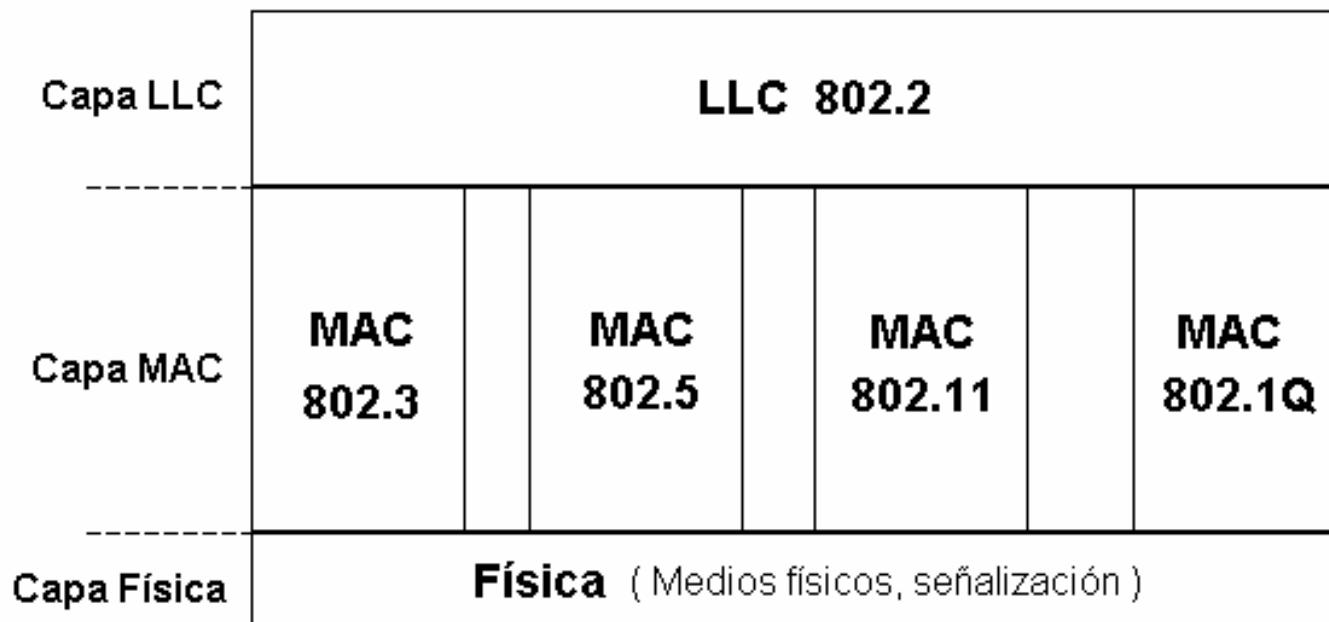
LLC: Control del Enlace Lógico. Funcionalidad de control del flujo y de errores.

MAC: Control de Acceso al Medio. Funcionalidades de reparto del medio físico, direccionamiento físico, etc.

4.3 Redes LAN. Normas IEEE 802.x

Arquitectura de red en LAN

Arquitectura IEEE 802



IEEE 802.2: Protocolo de Control del Enlace Lógico (LLC)

IEEE 802.3: Ethernet (CSMA/CD)

IEEE 802.5: Token Ring (Anillo con testigo)

IEEE 802.11x: LAN Inalámbrica

IEEE 802.1Q: LAN Virtual (VLAN)

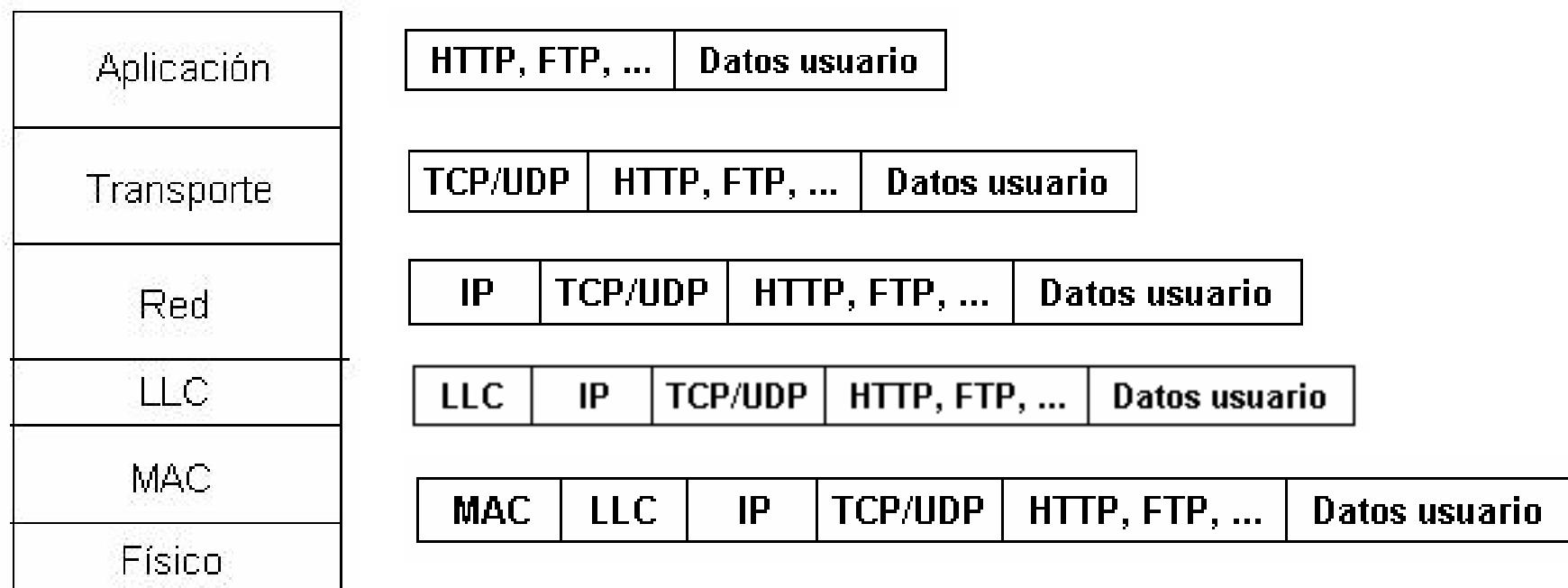
4.3 Redes LAN. Normas IEEE 802.x

Arquitectura de red en LAN

Integración TCP/IP con IEEE 802

En el documento RFC 1042 se describe cuál es el procedimiento para la transmisión de paquetes IP en redes LAN que soportan las normas del IEEE.

En **general** (excepto en el caso del IEEE 802.3 Ethernet que tiene dos formatos de paquete) la arquitectura TCP/IP emplea como capas inferiores la LLC, MAC y física del IEEE.



4.3 Redes LAN. Normas IEEE 802.x

Arquitectura de red en LAN

Protocolo IEEE 802.2 LLC

El protocolo LLC (Protocolo de Control del Enlace Lógico) se diseñó para proporcionar un conjunto de funcionalidades asociadas a la capa de Enlace del modelo OSI.

Para ello se basó en el protocolo HDLC (Protocolo de Control del Enlace de Alto Nivel) proporcionando 3 tipos de servicio al nivel superior, es decir 3 mecanismos para el envío de paquetes del nivel de red (IP):

Servicio no orientado a conexión y sin confirmación: Servicio sin control de errores ni de flujo, pero muy rápido en funcionamiento (servicio tipo 1). **Es el empleado por TCP/IP.**

Servicio orientado a conexión: Servicio con control de errores y de flujo. Funcionamiento más lento (servicio tipo 2).

Servicio no orientado a conexión con confirmación: Servicio con confirmación de paquetes (servicio tipo 3).

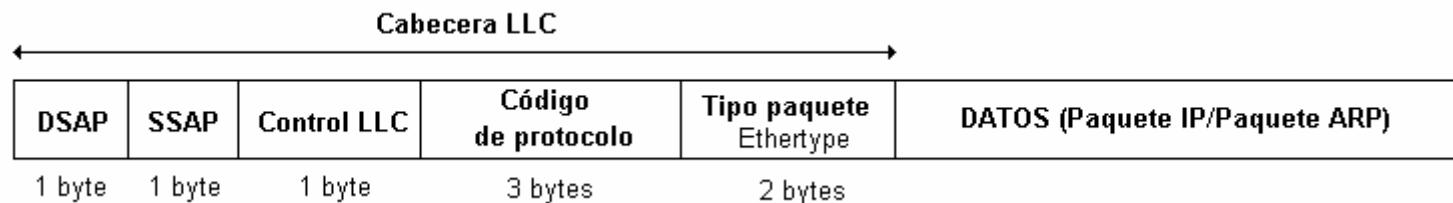
El protocolo LLC está implementado en los drivers del dispositivo de comunicación (tarjeta de red) que emplea las normativas IEEE 802.

4.3 Redes LAN. Normas IEEE 802.x

Arquitectura de red en LAN

Protocolo IEEE 802.2 LLC

Formato de paquete LLC para redes TCP/IP



DSAP: Punto de Acceso al Servicio de Destino. En el caso de arquitectura TCP/IP tiene asociado el valor 170.

SSAP: Punto de Acceso al Servicio de Origen. En el caso de arquitectura TCP/IP tiene asociado el valor 170.

Control LLC: En el caso de arquitectura TCP/IP tiene asociado el valor 3.

Código de protocolo: Indica qué tipo de información viene a continuación. En el caso de la arquitectura TCP/IP tiene asociado el valor 0.

Tipo paquete: Los paquetes de datos IP tienen asociados el valor 2048 (0x0800), y los paquetes ARP el valor 2054 (0x0806).

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

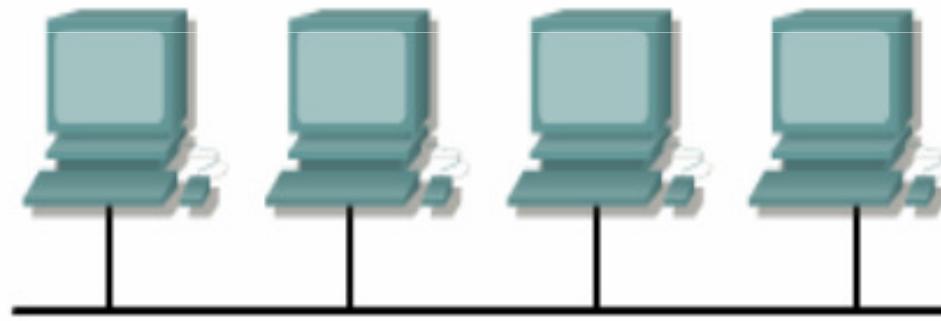
4.4.1 Ethernet CSMA/CD. Conmutación y puentes

Orígenes

El origen de las redes Ethernet está en el desarrollo de Xerox en 1975 de la primera red local de bus común a una velocidad de 2.94 Mbps.

Posteriormente Xerox, Intel y Digital desarrollan una red Ethernet a 10 Mbps que es el fundamento del estándar IEEE 802.3.

Una red Ethernet se caracteriza por emplear un medio físico compartido entre todas las estaciones con topología de bus.



El medio físico empleado puede ser cable coaxial, cable par trenzado o fibra óptica, definiendo distintos “modelos tecnológicos” de redes Ethernet.

Debido a la necesidad de compartir el medio físico, las redes Ethernet son **semiduplex** y emplean un mecanismo denominado **CSMA/CD** para el reparto del medio físico.

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.1 Ethernet CSMA/CD. Conmutación y puentes

Ethernet 10Base2

Las diferentes versiones tecnológicas de Ethernet se denominan empleando la nomenclatura:

Velocidad-Señalización-Medio físico

10Base2 significa: Red Ethernet a 10 Mbps, señalización en banda base (**Manchester**) y medio físico cable coaxial fino.

Velocidad: 10 (Mbps), 100 (Mbps), 1000 (Mbps), 10G (Gbps)

Señalización: Base (banda base) o Broad (banda modulada)

Medio físico: T (cable UTP), C (cable STP), F (fibra óptica), X (soporte para varios medios físicos)

10Base2 es una de las primeras versiones de Ethernet empleando cable coaxial fino. Permite una velocidad de 10 Mbps a distancias de 185 metros.

10Base5 emplea cable coaxial grueso, permitiendo una velocidad de 10 Mbps a distancias de hasta 500 metros.

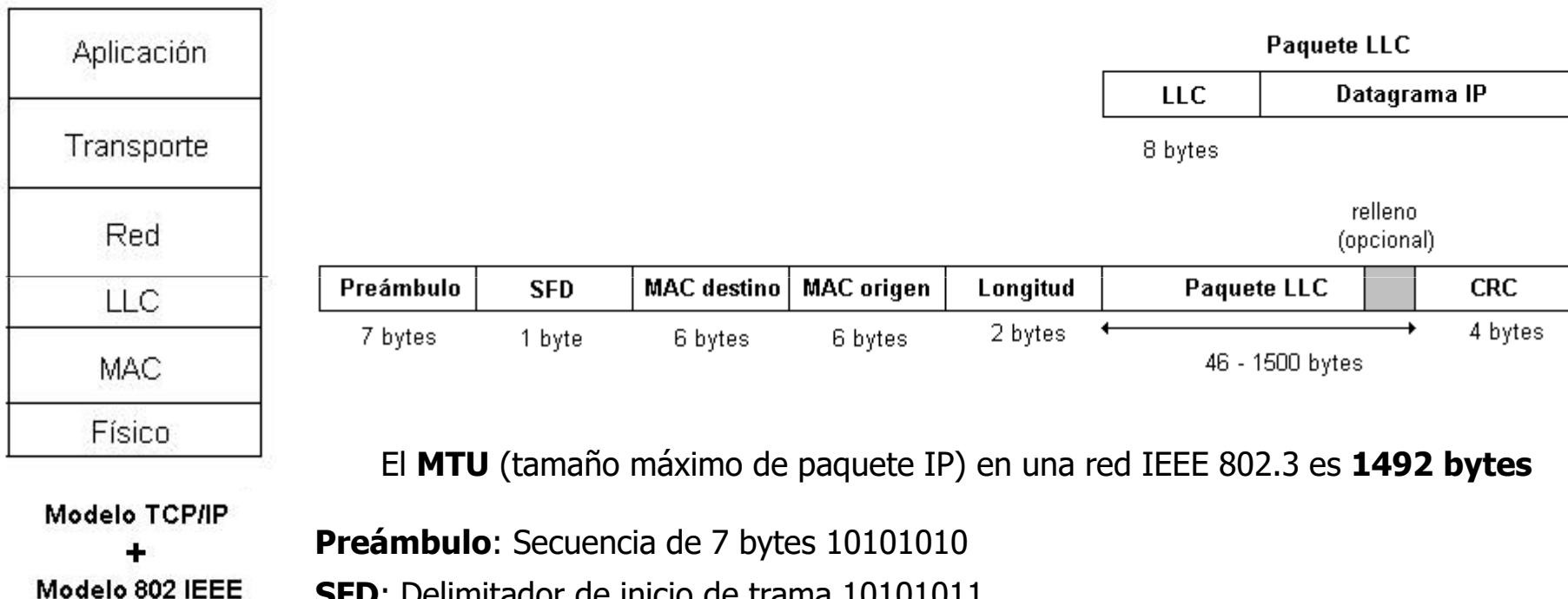
10Base2 y **10Base5** desaparecen del mercado con la introducción de los cables UTP (más tolerancia a fallos, facilidad de implantación y mejores prestaciones)

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.1 Ethernet CSMA/CD. Conmutación y puentes

Formato de paquete IEEE 802.3

La normativa IEEE 802.3 establece un formato de paquete donde se especifica la cabecera MAC



El **MTU** (tamaño máximo de paquete IP) en una red IEEE 802.3 es **1492 bytes**

Preámbulo: Secuencia de 7 bytes 10101010

SFD: Delimitador de inicio de trama 10101011

MAC destino/origen: Identificador de 48 bits para cada equipo

Longitud: Tamaño del campo de datos del paquete (máximo 1500)

CRC: Código de Redundancia Cíclica de 32 bits para detección de errores

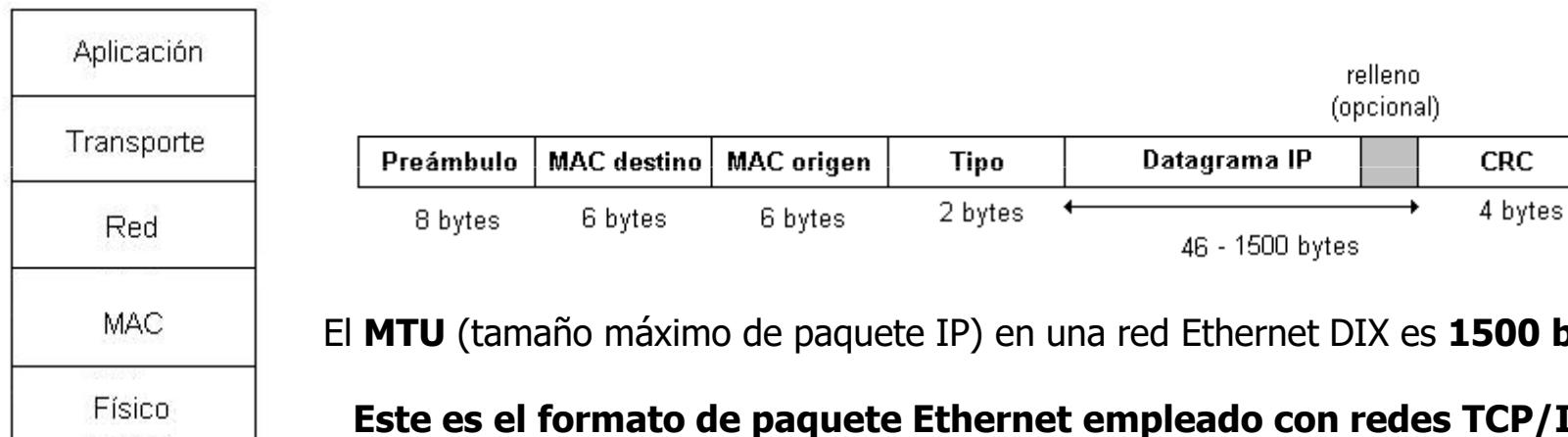
4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.1 Ethernet CSMA/CD. Conmutación y puentes

Formato de paquete Ethernet II

Las redes Ethernet de Digital/Intel/Xerox (Ethernet **DIX**) emplean un formato de paquete distinto

Este formato, denominado Ethernet II, no emplea la capa LLC y permite la introducción del datagrama IP en el paquete de nivel MAC



El **MTU** (tamaño máximo de paquete IP) en una red Ethernet DIX es **1500 bytes**

Este es el formato de paquete Ethernet empleado con redes TCP/IP

Modelo TCP/IP
+
Ethernet DIX

Preámbulo : Equivalente al campo Preámbulo + SFD del IEEE 802.3

Tipo: Código para identificar el protocolo del contenido del paquete MAC (ARP/IP)

Tipo = **0x0806** Protocolo ARP

Tipo = **0x0800** Protocolo IP

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.1 Ethernet CSMA/CD. Conmutación y puentes

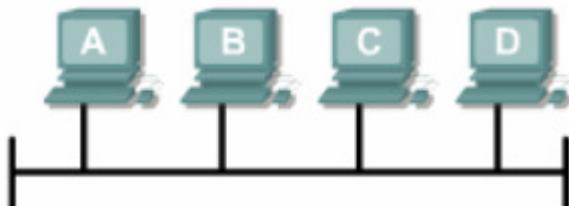
CSMA/CD – Acceso al medio con detección de portadora y de colisión

Tanto Ethernet DIX como IEEE 802.3 emplean el mismo mecanismo para compartir el bus común: CSMA/CD

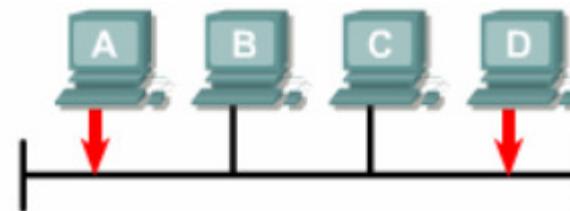
El esquema básico de funcionamiento del CSMA/CD consiste en comprobar el medio físico antes de transmitir un paquete de datos.

El esquema de funcionamiento de CSMA/CD **siempre es semiduplex**

Problema en CSMA: colisión por comprobación simultánea del bus por dos o más estaciones.



Medio físico libre

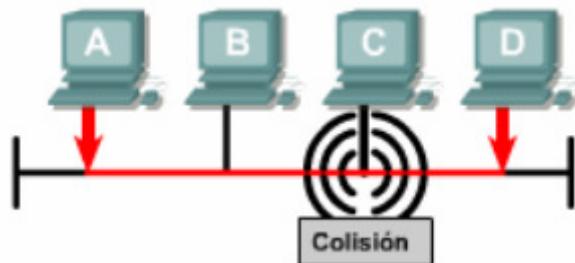


Transmisión simultánea

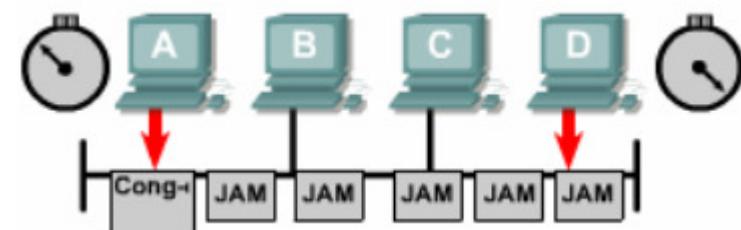
4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.1 Ethernet CSMA/CD. Conmutación y puentes

CSMA/CD – Acceso al medio con detección de portadora y de colisión



Detección de colisión simultánea a la transmisión



Resolución de colisiones

Para asegurar que dos estaciones que transmiten simultáneamente detectan la colisión, es necesario que la transmisión dure lo suficiente para llegar al otro extremo.

En Ethernet se define la extensión máxima de la red (con repetidores) en 2.5 Km (5 buses de 10Base5).

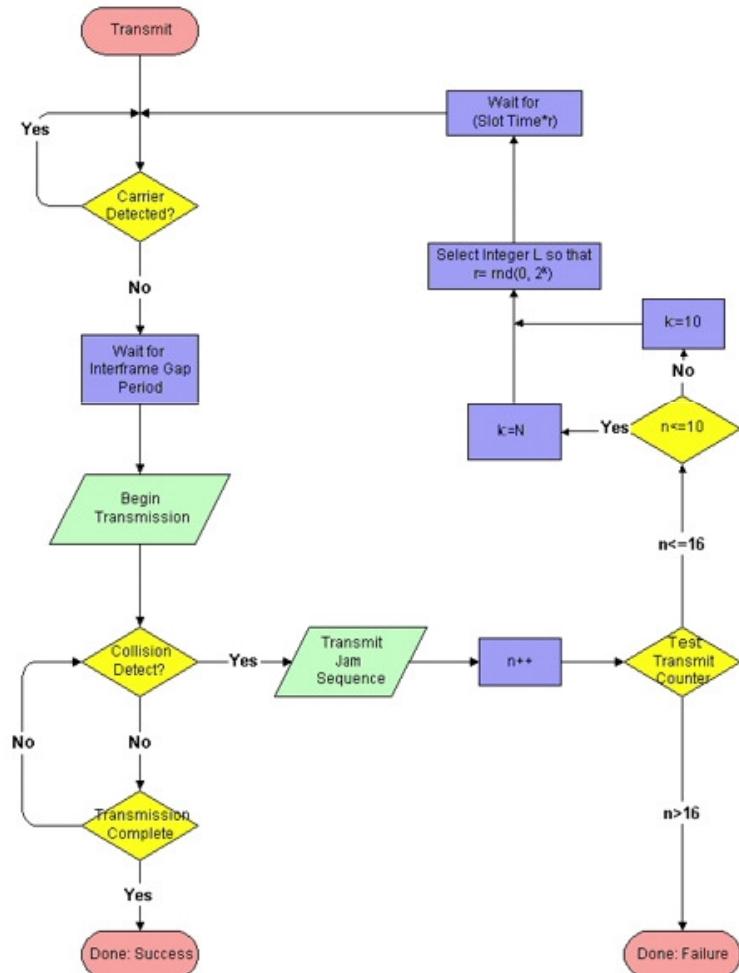
En una red a 10 Mbps y 2.5 Km de extensión, el tiempo mínimo de transmisión necesario son 512 tiempos de bit, es decir un paquete ethernet de 64 bytes (46 bytes de datos y sin tener en cuenta el preámbulo).

Al tiempo mínimo de transmisión se le denomina **ranura temporal**.

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.1 Ethernet CSMA/CD. Conmutación y puentes

Algoritmo CSMA/CD - Transmisión

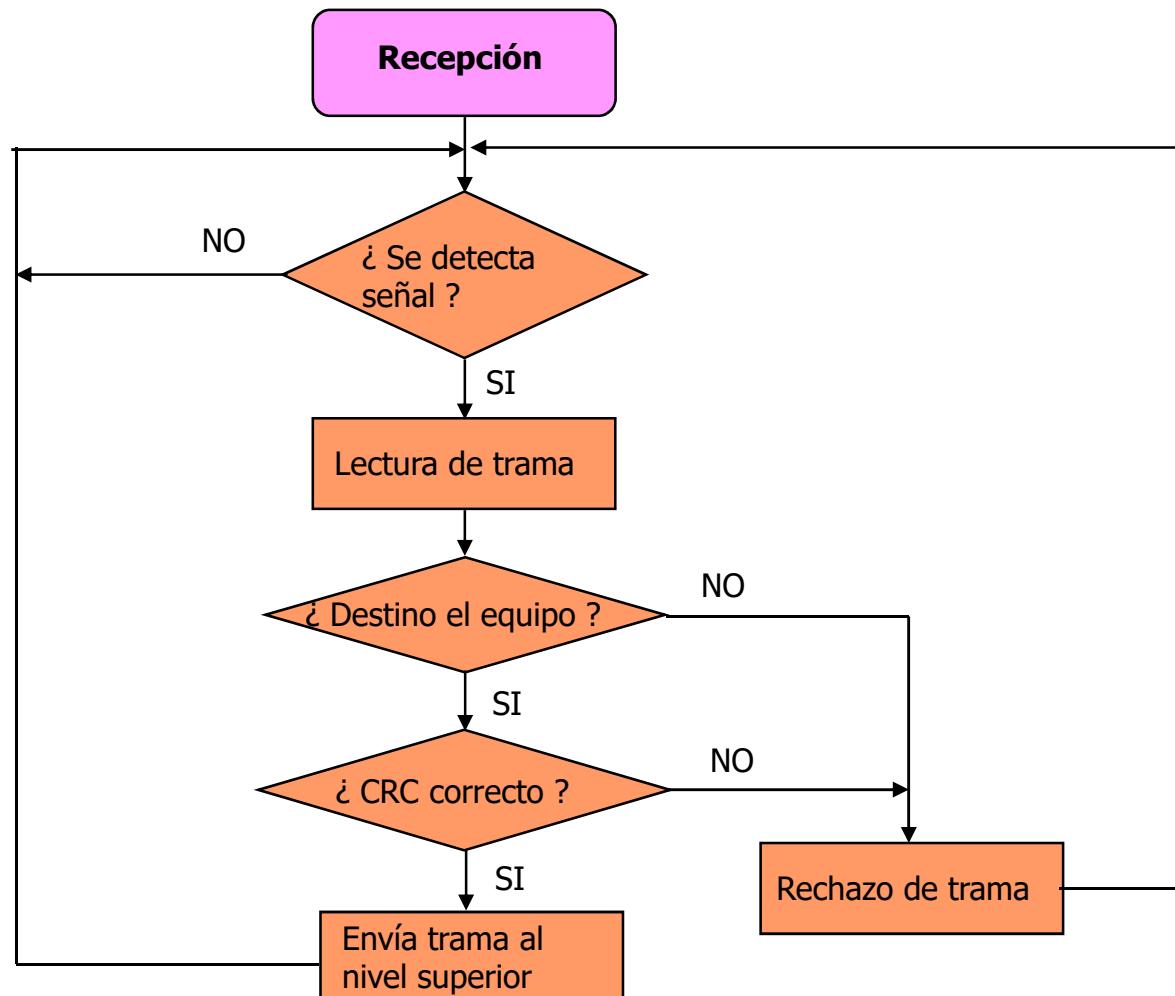


1. Escucha del medio antes de la transmisión
2. Tiempo de espera entre tramas (96 tiempos de bit)
Tespera = $96/10000000 = 9.6 \mu$ segundos
3. Transmisión del paquete escuchando el medio
4. La **colisión** se detecta cuando la señal en el medio tiene una tensión anómala (superposición de señales)
5. Si una estación detecta una colisión la refuerza, transmitiendo una señal denominada **JAM** (señal de congestión)
6. El paquete que ha colisionado es reenviado hasta en 16 intentos
7. En cada intento se espera un número aleatorio de veces el denominado **tiempo de ranura** (regresión exponencial).
8. El tiempo de ranura se determina como el doble del tiempo mínimo que tarda un bit en propagarse en la red ethernet (51.2μ segundos)

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.1 Ethernet CSMA/CD. Conmutación y puentes

Algoritmo CSMA/CD – Recepción



1. El preámbulo permite sincronizar el receptor con la trama a leer (modo asíncrono)

2. La interpretación del campo dirección destino en la trama es inmediato.

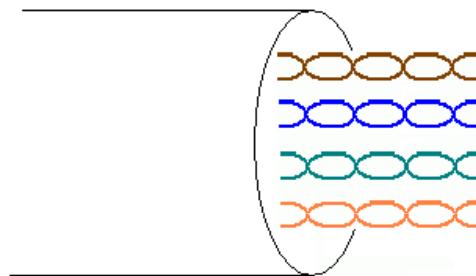
4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.1 Ethernet CSMA/CD. Conmutación y puentes

10BaseT – Concentrador Ethernet (Hub)

La red 10BaseT surge con la introducción de los cables pares trenzados no blindados (UTP)

Un cable UTP comercial está formado por 4 pares de hilos trenzados



La categoría del cable UTP (3,5,6) hace referencia al ancho de banda de los pares de hilos

Categoría 3: 30 MHz

Categoría 5: 100 MHz

Categoría 6: 250 MHz

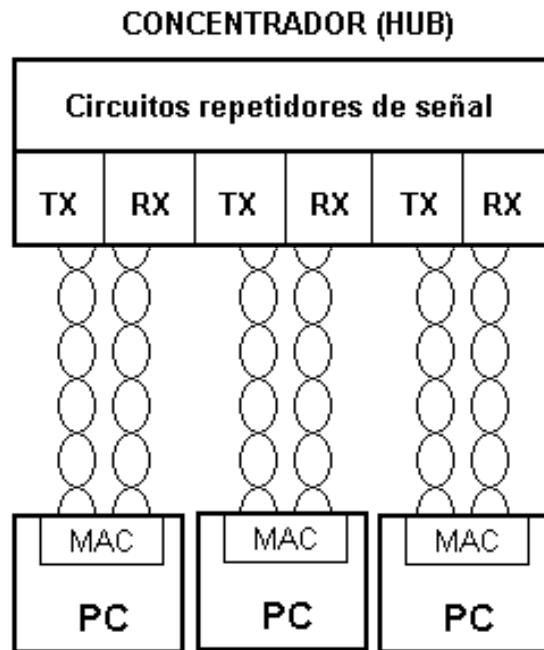
10BaseT emplea cable de categoría 3 con codificación Manchester, alcanzando sin problemas la velocidad de **10 Mbps** a distancias de **100 metros**.

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.1 Ethernet CSMA/CD. Conmutación y puentes

10BaseT – Concentrador Ethernet (Hub)

La red 10BaseT emplea una topología en estrella, donde el elemento central se denomina **concentrador** o **hub**.



Las colisiones se detectan cuando se recibe una señal por el par de recepción al mismo tiempo que se transmite una trama.

La detección de problemas en el cableado es más fácil que con cable coaxial.

La distancia máxima entre equipo y concentrador debe ser inferior a 100 m.

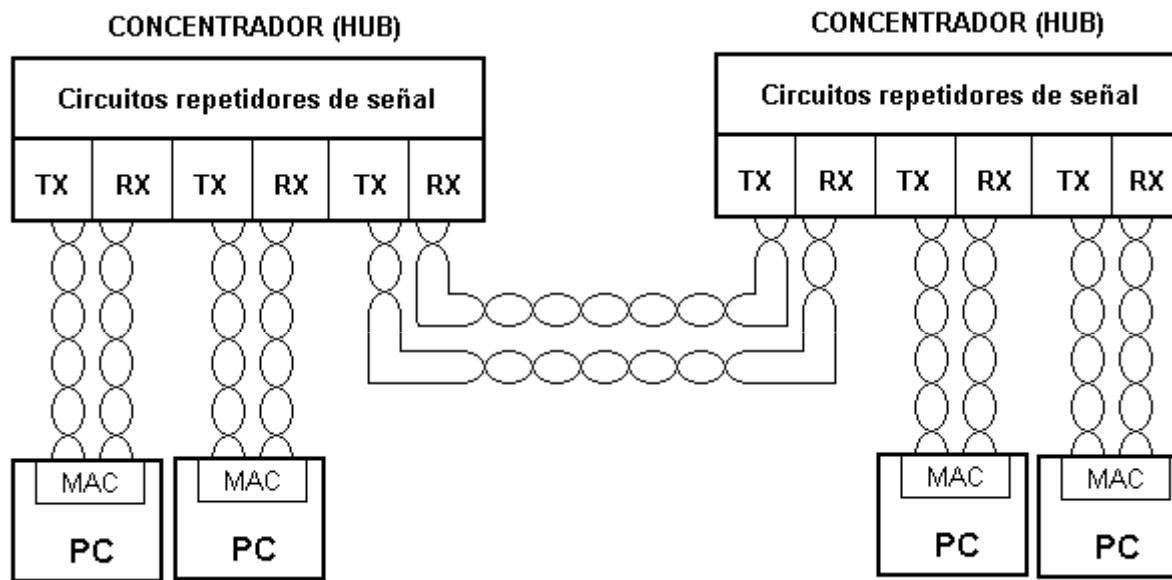
La red Ethernet puede crecer en tamaño interconectando concentradores con cables UTP cruzados (repetidores).

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.1 Ethernet CSMA/CD. Conmutación y puentes

Repetidores

La conexión de concentradores en cascada permite el aumento en el tamaño físico de la red Ethernet.



El número máximo de hubs que pueden colocarse en cascada (el retardo afecta al funcionamiento del CSMA/CD), está limitado por la extensión máxima de una red Ethernet que son 2.5 kilómetros (en 10Base5: 5 segmentos – 4 repetidores).

Dominio de colisión: Conjunto de dispositivos en una red que pueden colisionar al transmitir simultáneamente

Inconveniente del hub: **aumenta la probabilidad de colisiones al ser mayor el dominio de colisión**

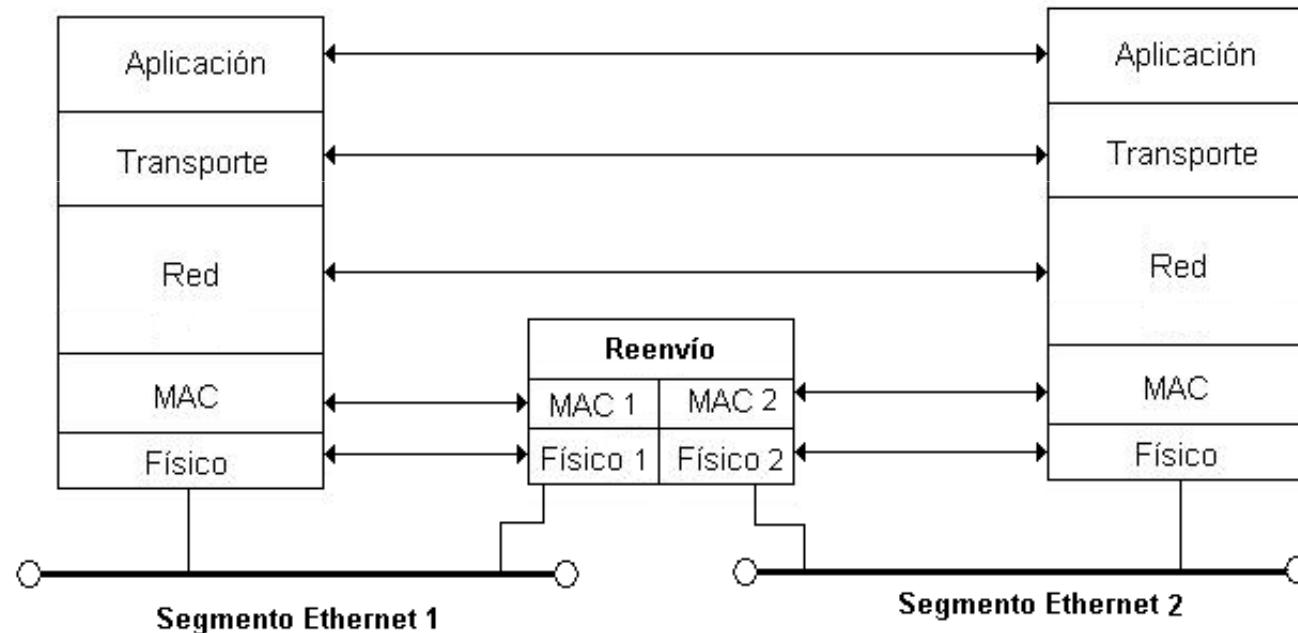
4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.1 Ethernet CSMA/CD. Conmutación y puentes

Puentes

La interconexión de segmentos Ethernet puede mejorarse (reducir el número de colisiones) empleando **puentes o bridges**.

Un puente es un dispositivo de interconexión entre dos o más segmentos Ethernet que analiza la cabecera MAC de los paquetes para determinar si hay que reenviarlos o no de un segmento a otro.



El puente divide la red en **segmentos de colisión independientes**, por lo que las LAN interconectadas con puentes no tienen limitación de extensión física al crecer.

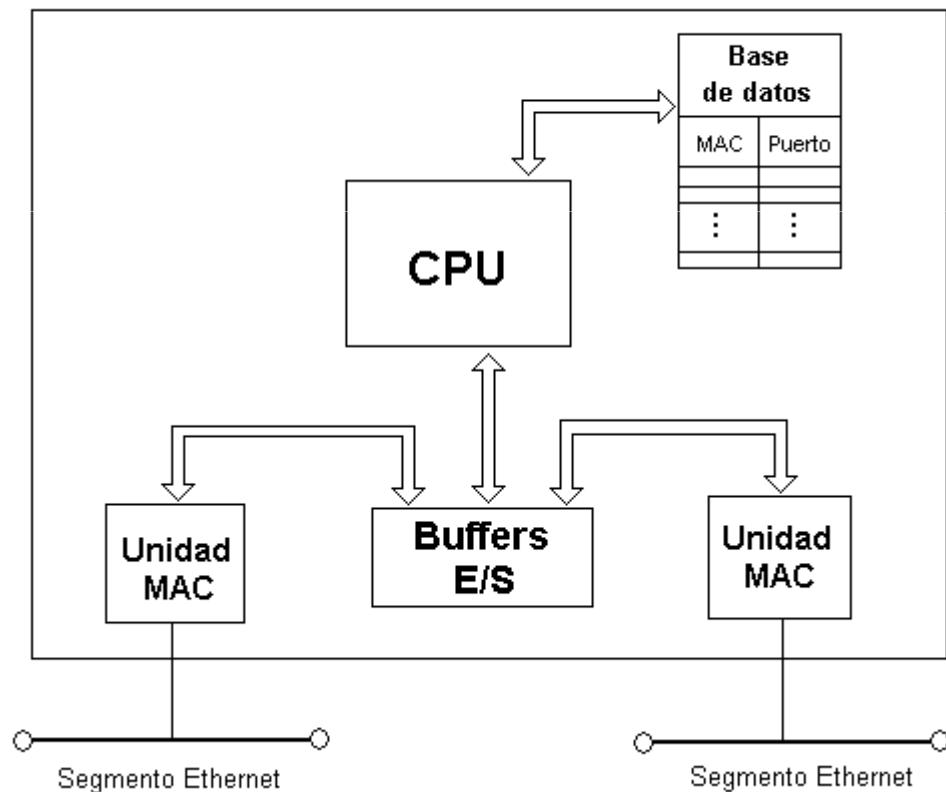
4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.1 Ethernet CSMA/CD. Conmutación y puentes

Puentes Transparentes

Los puentes denominados **puentes transparentes** son aquellos en los que la decisión de cómo los paquetes se intercambian entre segmentos la toman ellos (los equipos no conocen la estructura de la red)

Estructura interna de un puente transparente



CPU: Unidad de control de funcionamiento del puente (reenvío de paquetes y aprendizaje)

Buffers E/S: Unidad de almacenamiento de tramas en proceso (lectura/envío). FIFO.

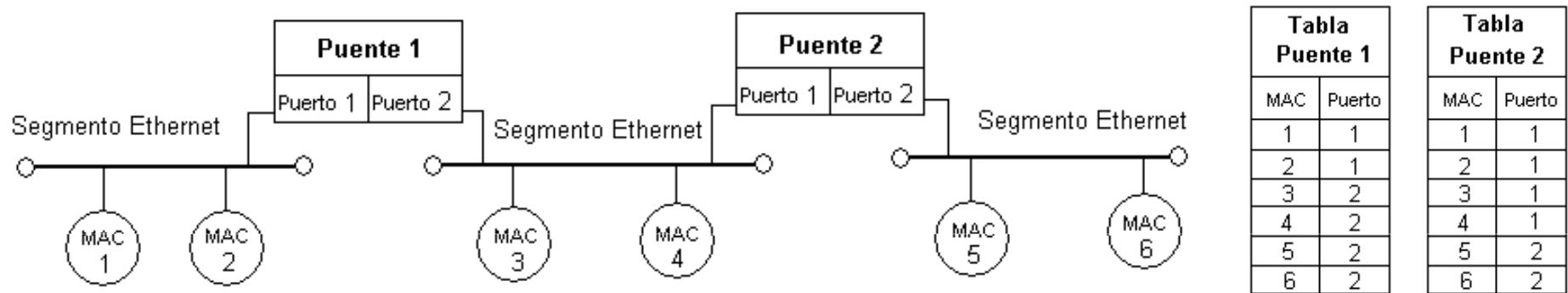
Base de datos: Tabla de asociación de direcciones MAC con números de puerto (**tabla de reenvío**).

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.1 Ethernet CSMA/CD. Conmutación y puentes

Puentes Transparentes

Ejemplo de tablas en puentes



La inicialización de la tabla requiere de un proceso de aprendizaje automático

Un puente trabaja en dos modos simultáneamente: **modo de reenvío** y **modo de aprendizaje**

Un puente lee **todos** los paquetes recibidos por un puerto (modo promiscuo) y los almacena en un buffer para procesarlos.

El algoritmo de funcionamiento de un puente transparente se especifica en la normativa IEEE 802.1D MAC Bridge.

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.1 Ethernet CSMA/CD. Conmutación y puentes

Puentes Transparentes

Modo de reenvío

En el modo de reenvío se comprueba la dirección MAC de destino de cada paquete Ethernet que llega a un puerto.

Si la dirección MAC de destino se encuentra en la tabla de reenvío, el puente reenvía el paquete al puerto asociado (siempre que el puerto asociado sea distinto del puerto por donde ha llegado el paquete)

Si la dirección MAC de destino no existe en la tabla de reenvío, el paquete se reenvía a todos los puertos excepto por el que se recibió.

Los paquetes con dirección de destino la dirección de broadcast se reenvían a todos los puertos, excepto al puerto por el que se recibió el paquete de difusión.

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.1 Ethernet CSMA/CD. Conmutación y puentes

Puentes Transparentes

Modo de aprendizaje

En el modo de aprendizaje se comprueba la dirección MAC de origen en cada paquete Ethernet recibido en un puerto.

Si la dirección MAC de origen no se encuentra en la tabla de reenvío, el puente crea una entrada con la dirección MAC de origen y el puerto donde se ha recibido.

Durante el proceso de aprendizaje, dado que no se conocen las direcciones MAC de los equipos, la mayor parte de los paquetes son reenviados por todos los puertos, por lo que los demás puentes aprenderán información. A este fenómeno se le conoce con el nombre de inundación.

Cada entrada en la tabla de reenvío de un puente tiene asociado un temporizador (segundos) que mide el tiempo desde que se creó la entrada en la tabla.

Si se recibe un paquete con una dirección MAC de origen por el puerto que se indica en la tabla de reenvío, el temporizador se inicializa a cero.

Si el temporizador alcanza un determinado valor máximo, la entrada de la tabla de reenvío se **elimina**. De esta forma las tablas de los puentes se ajustan a cambios en la estructura de la red.

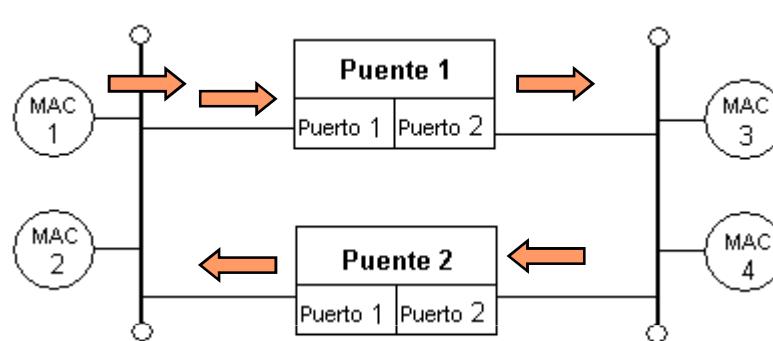
El modo de aprendizaje requiere que la LAN con puentes tenga una estructura de árbol simple (**árbol de expansión**).

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.1 Ethernet CSMA/CD. Conmutación y puentes

Puentes Transparentes

Estructura de árbol de expansión



Paquete de broadcast enviado por el equipo MAC 1

Los bucles provocan circulación indefinida de paquetes de broadcast y cambios continuos en las tablas de reenvío en el proceso de aprendizaje.

Interconexión de LAN's con bucles

Algoritmo de árbol de expansión: Algoritmo Spanning Tree

El algoritmo Spanning Tree define un protocolo de comunicación entre puentes que consigue una estructura de LAN's interconectadas por puentes sin existencia de bucles.

La definición de este algoritmo se encuentra en la norma IEEE 802.1D MAC Bridge.

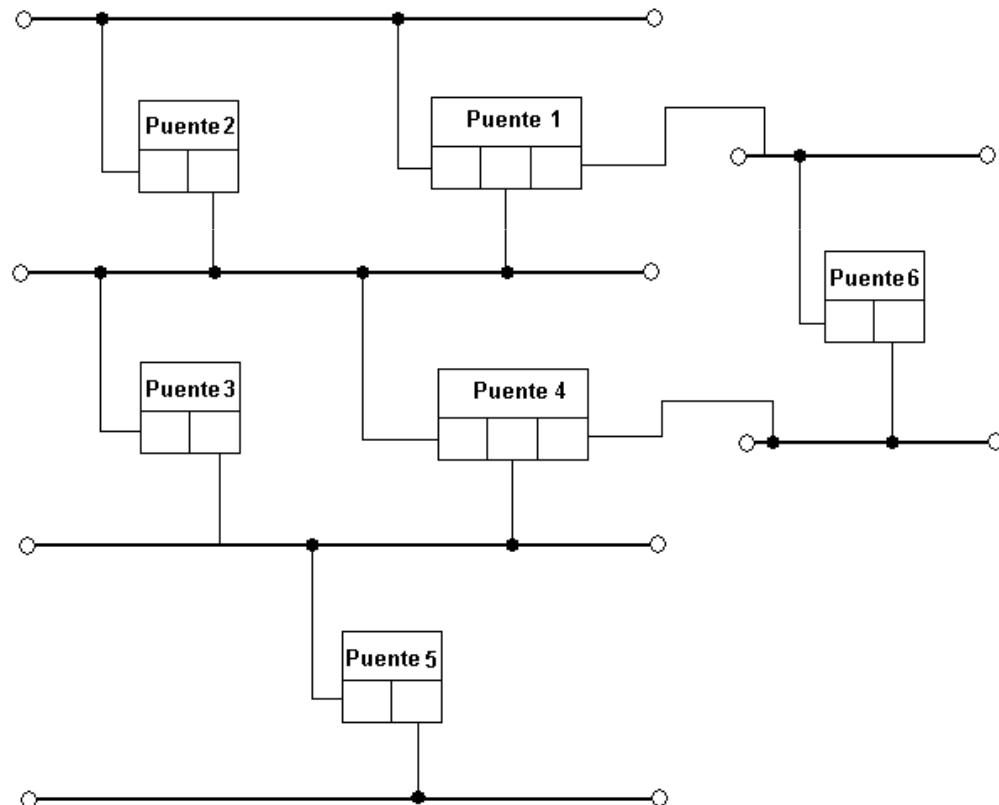
4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.1 Ethernet CSMA/CD. Conmutación y puentes

Puentes Transparentes

Algoritmo de árbol de expansión: Algoritmo Spanning Tree

En numerosas ocasiones, la interconexión de LAN's se realiza con puentes en una disposición tolerante a fallos (existencia de bucles).



El algoritmo elige un puente (identificador más bajo) que será la raíz de la estructura de árbol (**puente raíz**).

En cada puente se determina un coste RPC (número de redes intermedias, velocidad de transmisión) desde cada puerto al puente raíz. Al puerto con menor coste se le denomina **puerto raíz del puente**.

En cada segmento se elige un **puerto designado**. El puerto designado de un segmento es el puerto con menor valor de RPC que esté conectado al mismo.

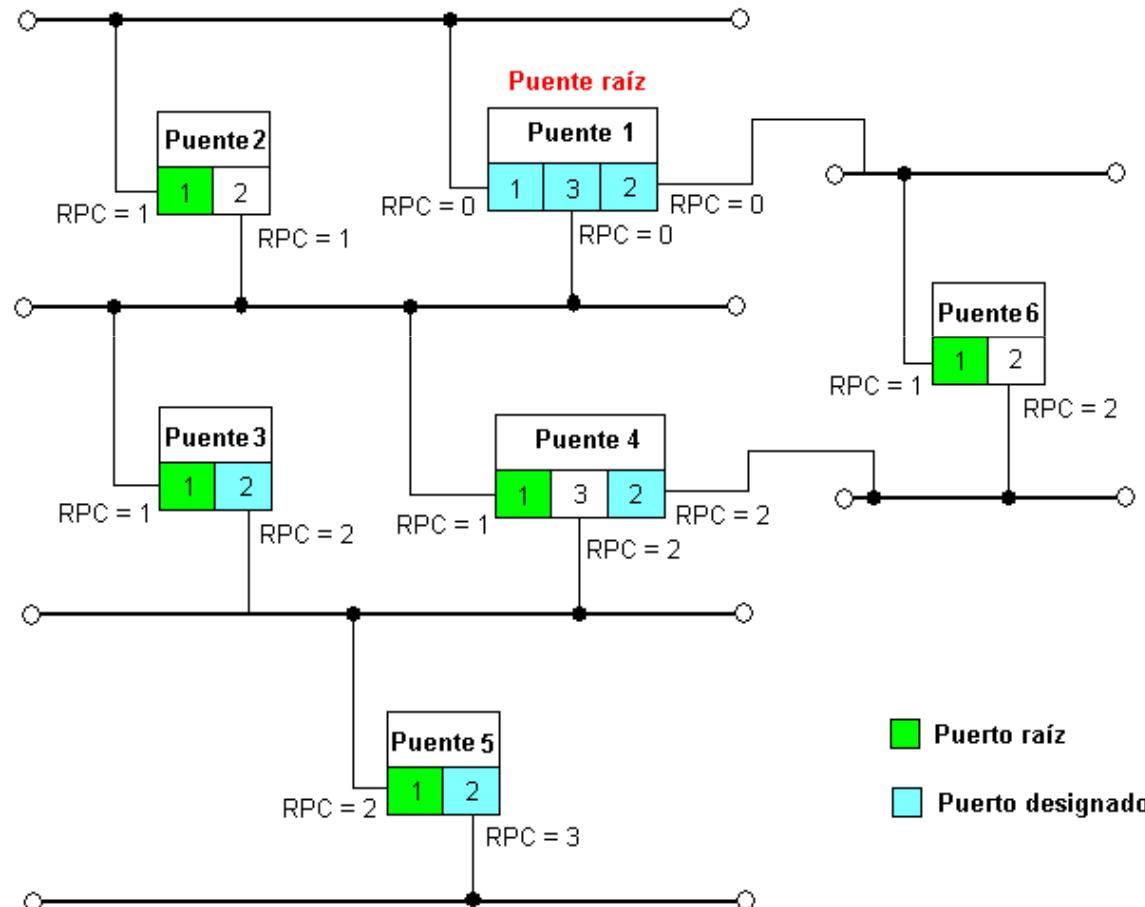
Finalmente, se activan todos los puertos raíz y designados de la red, determinando una estructura de árbol.

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.1 Ethernet CSMA/CD. Conmutación y puentes

Puentes Transparentes

Algoritmo de árbol de expansión: Algoritmo Spanning Tree

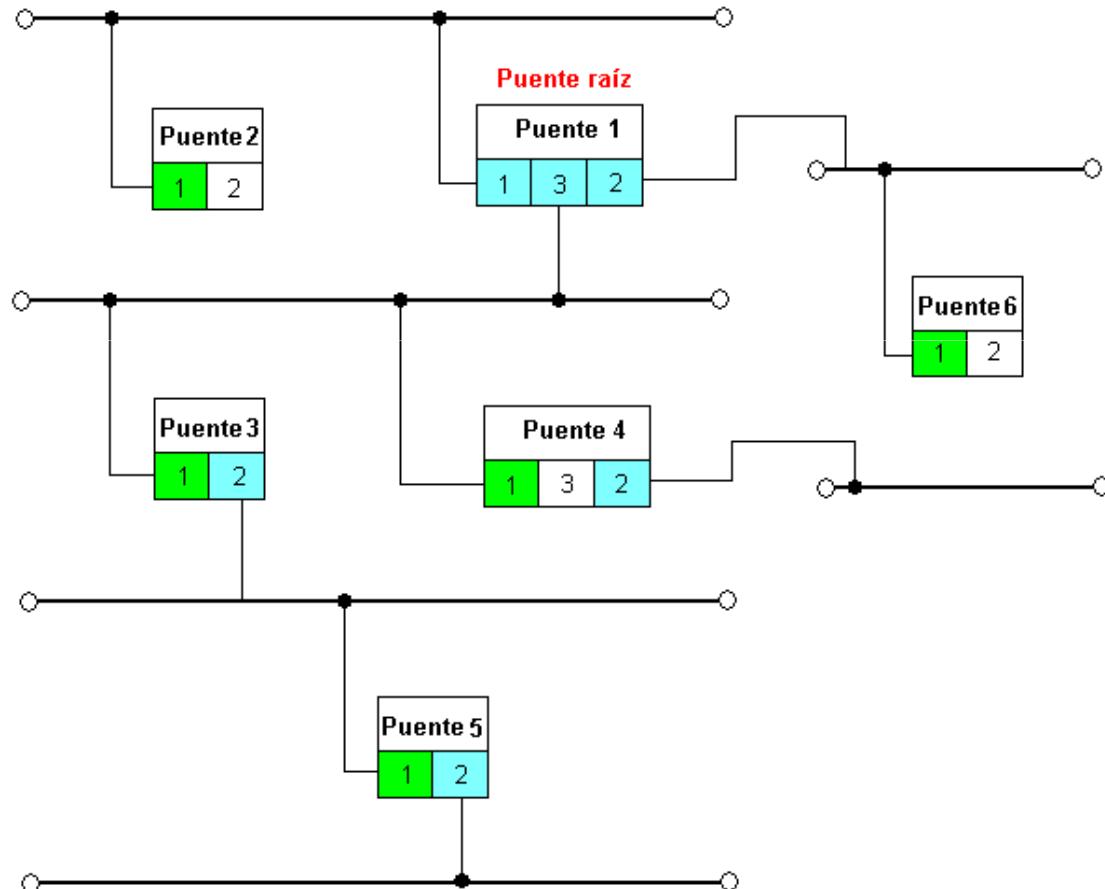


4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.1 Ethernet CSMA/CD. Conmutación y puentes

Puentes Transparentes

Algoritmo de árbol de expansión: Algoritmo Spanning Tree



Esta estructura se mantiene mientras que todos los puertos raíz y designados funcionen correctamente.

El puente raíz envía mensajes de control cada cierto tiempo.

Si un puente deja de recibir mensajes del puente raíz, se procederá de nuevo con el algoritmo Spanning Tree para determinar nuevos puertos raíz y designados.

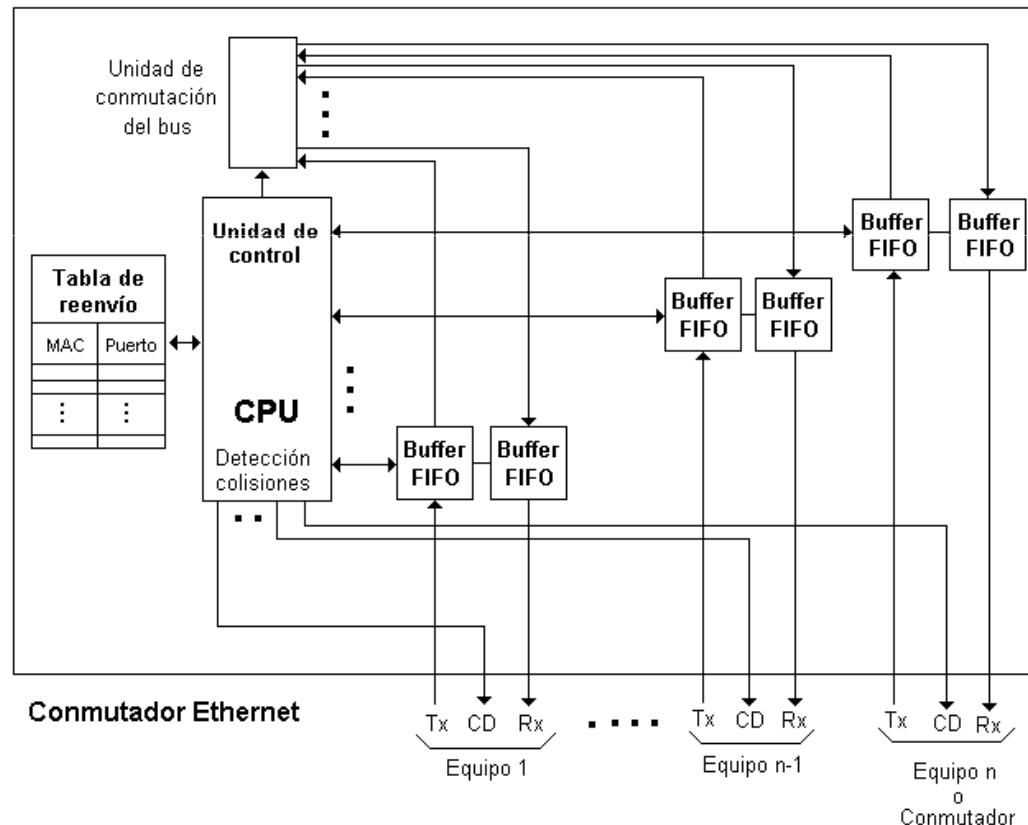
4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.1 Ethernet CSMA/CD. Conmutación y puentes

Ethernet Conmutada

El empleo de puentes llevó a la posibilidad de construir un puente multipuerto, donde en cada puerto se conecta un equipo en vez de un segmento de red.

Estos dispositivos se denominan **conmutadores** o **switches** definiendo las redes **Ethernet conmutadas**



Modo full-duplex: No existen colisiones (CSMA/CD no activo). Transmisión y recepción simultánea (no se emplea la línea CD).

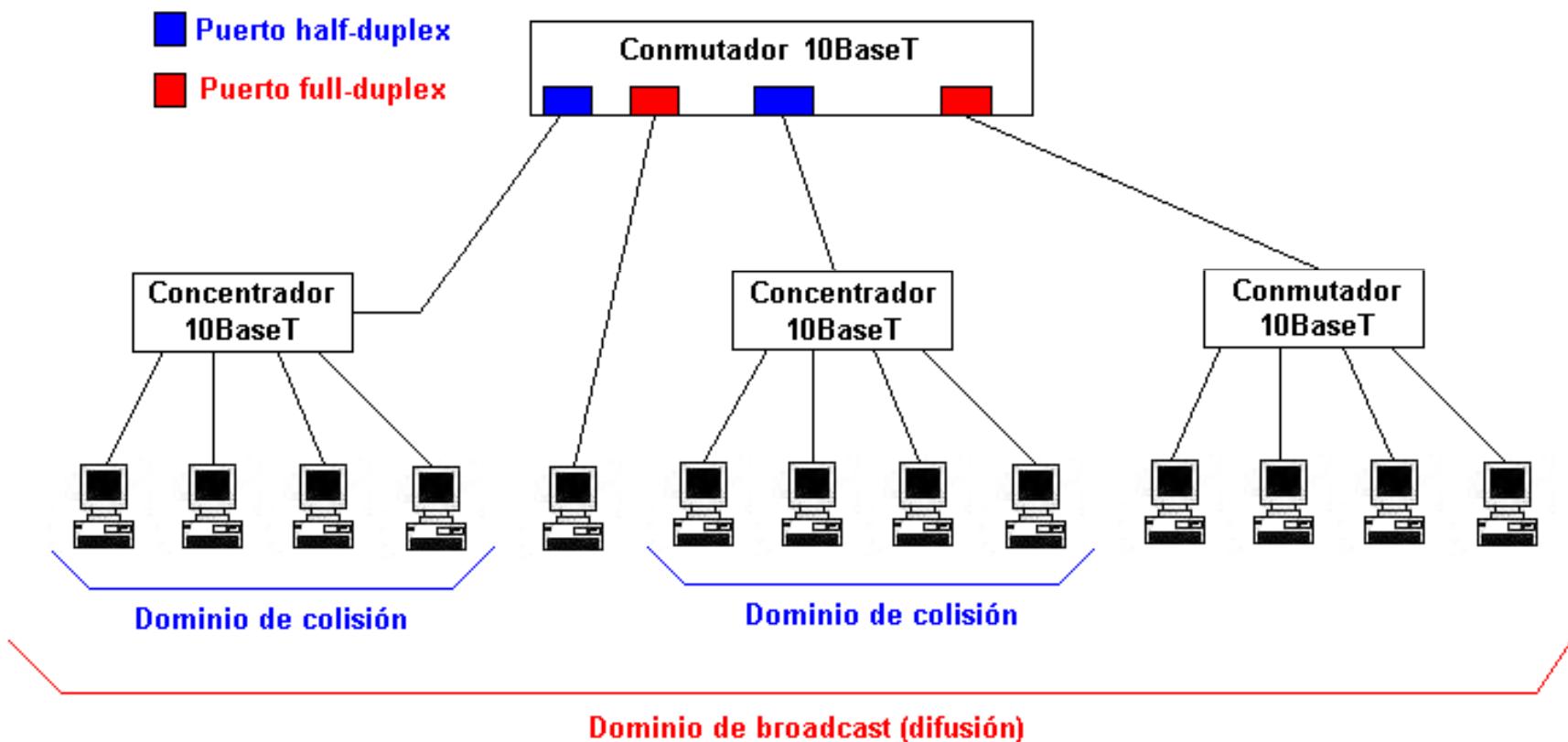
Modo half-duplex: Permite la conexión de equipos con CSMA/CD (concentrador 10BaseT). Se emplea la línea CD.

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.1 Ethernet CSMA/CD. Conmutación y puentes

Ethernet Conmutada

LAN Ethernet mixta de concentradores/conmutadores



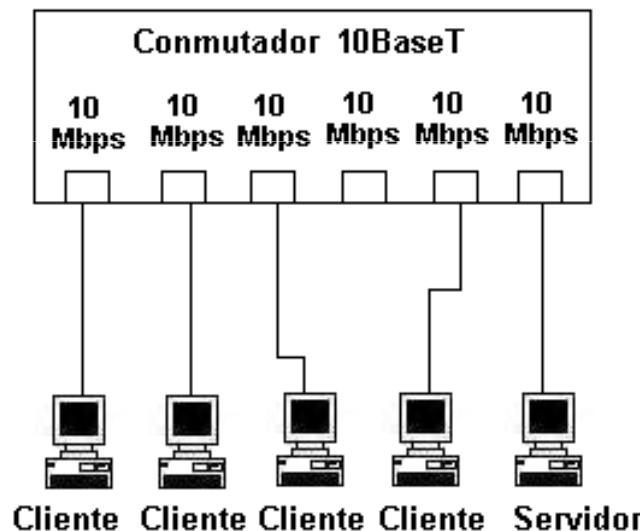
4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.2 Fast Ethernet (IEEE 802.3u)

Arquitectura cliente/servidor en Ethernet

Con el desarrollo de los commutadores Ethernet el rendimiento que se alcanza es muy elevado si el tráfico tiene una distribución homogénea entre los equipos de la red.

En la práctica, la mayor parte de aplicaciones de red en entorno LAN (acceso a bases de datos, transferencia de archivos, web, etc.) se fundamentan en la arquitectura cliente/servidor.



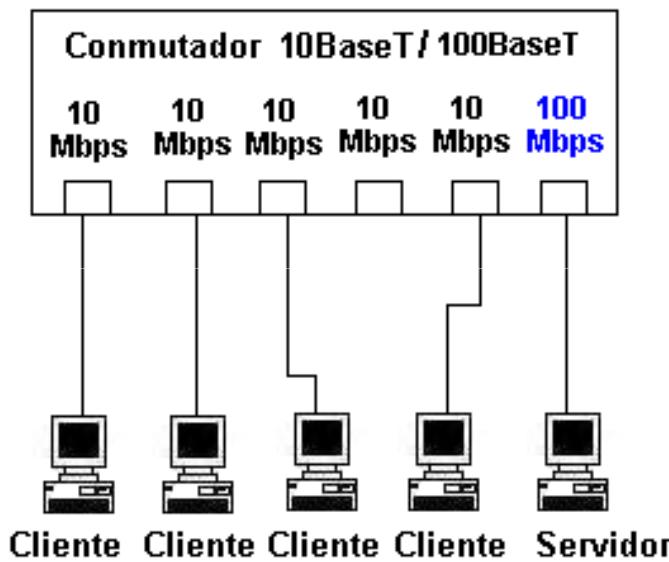
El commutador debe emplear los buffers del puerto del servidor para repartir el tráfico de los clientes, es decir repartir el ancho de banda de 10 Mbps entre los clientes.

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.2 Fast Ethernet (IEEE 802.3u)

Arquitectura cliente/servidor en Ethernet

Para conseguir un acceso adecuados entre clientes y servidor es necesario un puerto de mayor velocidad en el conmutador donde conectar el servidor.



Con un puerto a 100 Mbps, el servidor puede atender las peticiones y respuestas con 10 clientes a 10 Mbps de manera simultánea.

La normativa que permite la transmisión de paquetes Ethernet a 100 Mbps se denomina de forma genérica **Fast Ethernet**, existiendo diversas modalidades para la transmisión.

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.2 Fast Ethernet (IEEE 802.3u)

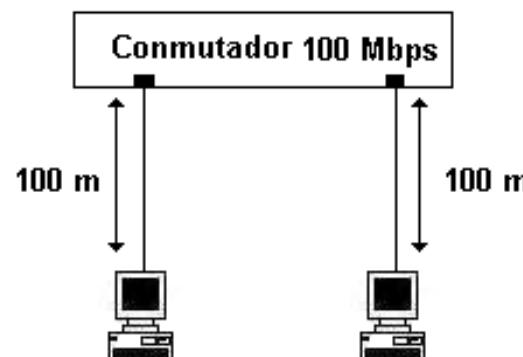
Fast Ethernet

Las redes Fast Ethernet funcionan con conmutadores, permitiendo el modo de trabajo half-duplex (CSMA/CD) y full-duplex.

Si se emplea 100 Mbps en CSMA/CD existe el problema del tamaño de paquete mínimo para la transmisión.

El tiempo mínimo de transmisión estándar en una red Ethernet con una extensión de 2.5 Km es de 51.2μ segundos (512 bits tamaño mínimo de paquete).

En un conmutador Ethernet en modo half-duplex el dominio de colisión son 200 metros, y el tiempo mínimo de transmisión debe ser 4.1μ segundos.



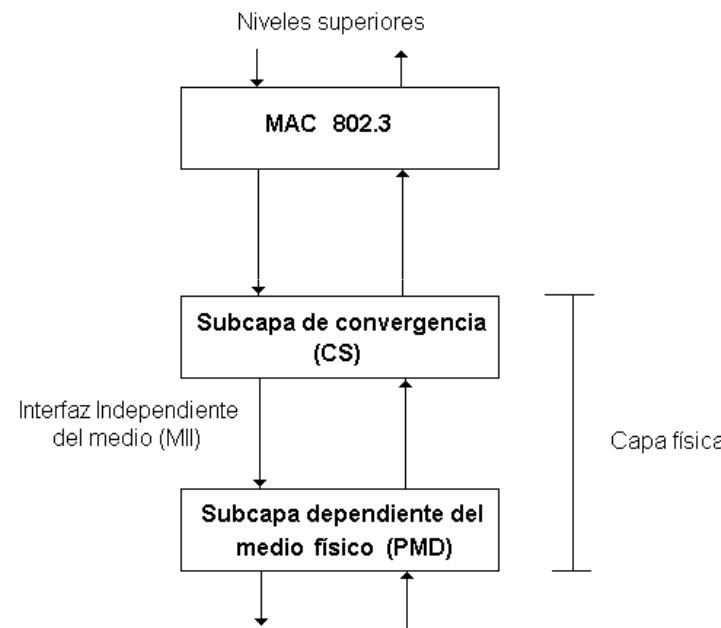
La transmisión de 512 bits a 100 Mbps supone un tiempo de 5.12μ segundos, por lo que el tamaño mínimo de paquete es el mismo que en Ethernet 10 Mbps.

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.2 Fast Ethernet (IEEE 802.3u)

Fast Ethernet

Para permitir la coexistencia del mismo tipo de protocolo MAC (CSMA/CD) empleando diferentes tipos de medios físicos, se introdujo una estructura de subcapas para el nivel físico.



Subcapa de convergencia: Convierte el flujo de bits de la capa MAC en grupos de 4 bits para su envío a la subcapa PMD.

Subcapa dependiente del medio físico: Transmite cada grupo de 4 bits con el mecanismo de codificación adecuado a cada tipo de medio físico.

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.2 Fast Ethernet (IEEE 802.3u)

100BaseX

La normativa 100BaseX se desarrolló para cables UTP categoría 5, STP y fibra óptica.

El principal problema de la transmisión a alta velocidad es la sincronización emisor-receptor al transmitir la secuencia de bits.

Para introducir siempre información de sincronización en el flujo de bits, 100BaseX introduce una codificación 4B/5B.

Grupo de 4 bits	Símbolo de 5 bits
0000	11110
0001	01001
0010	10100
0011	10101
0100	01010
0101	01011
0110	01110
0111	01111

Grupo de 4 bits	Símbolo de 5 bits
1000	10010
1001	10011
1010	10110
1011	10111
1100	11010
1101	11011
1110	11100
1111	11101

Para proporcionar una velocidad de 100 Mbps para cada grupo de 4 bits de datos, es necesario que los grupos de 5 bits se transmitan a una velocidad de $5/4 * 100 \text{ Mbps} = 125 \text{ Mbps}$.

La señal de reloj para los pulsos en la capa PMD será de 125 MHz, y la codificación en pulsos será distinta si el medio es fibra óptica o cable UTP.

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

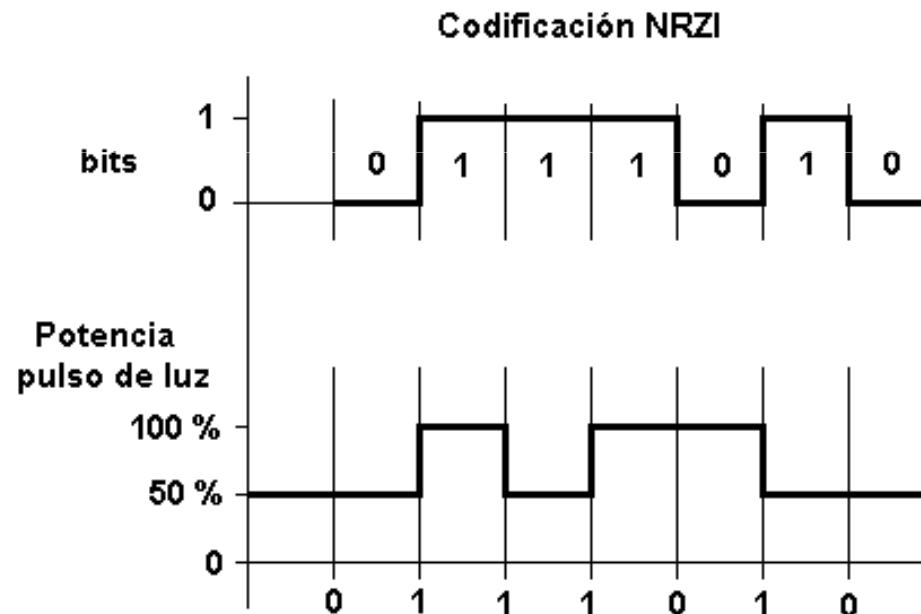
4.4.2 Fast Ethernet (IEEE 802.3u)

100BaseFX

100BaseFX emplea la normativa 100BaseX de codificación 4B/5B sobre fibra óptica.

Cada símbolo de 5 bits se convierte en pulsos luminosos empleando codificación NRZI

Se definen dos niveles de amplitud para el haz de luz que incide en la fibra (50% - 100% potencia), de forma que un cambio en la amplitud del haz indica un **1** y la inexistencia de cambio de amplitud indica un **0**.



100BaseFX emplea fibra óptica multimodo y permite alcanzar distancias de hasta 400 metros entre un equipo y el conmutador.

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

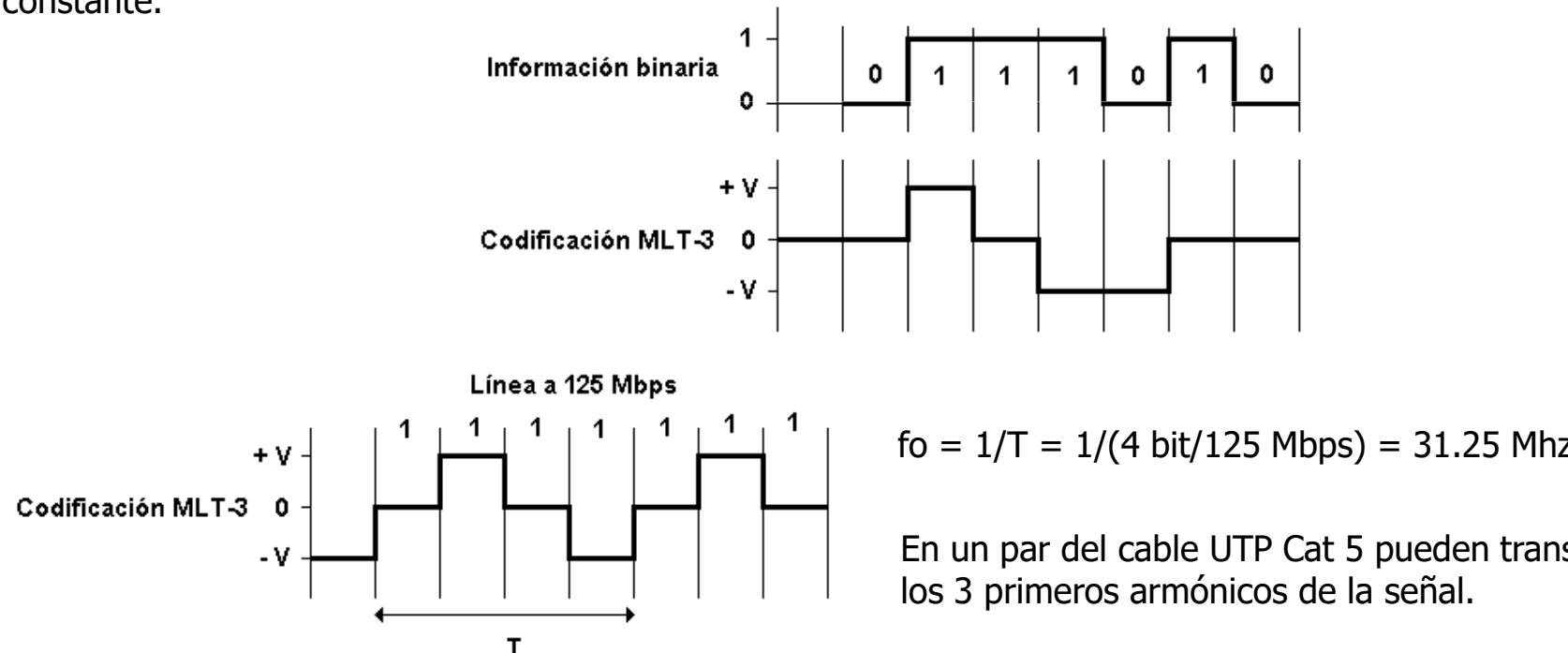
4.4.2 Fast Ethernet (IEEE 802.3u)

100BaseTX

100BaseTX emplea la normativa 100BaseX de codificación 4B/5B sobre cable UTP categoría 5 (máximo 100 metros).

Cada símbolo de 5 bits se convierte en pulsos eléctricos empleando la codificación MLT-3. (Si se empleara Manchester se necesitaría un cable de 125 Mhz de ancho de banda)

Se definen 3 niveles de amplitud de voltaje (-V, 0, +V). Si se transmite un bit a **1** la tensión varía aumentando o disminuyendo dependiendo de los valores anteriores. Si se transmite un bit a **0** la tensión se mantiene constante.



En un par del cable UTP Cat 5 pueden transmitirse los 3 primeros armónicos de la señal.

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.3 Gigabit Ethernet (IEEE 802.3z)

Gigabit Ethernet

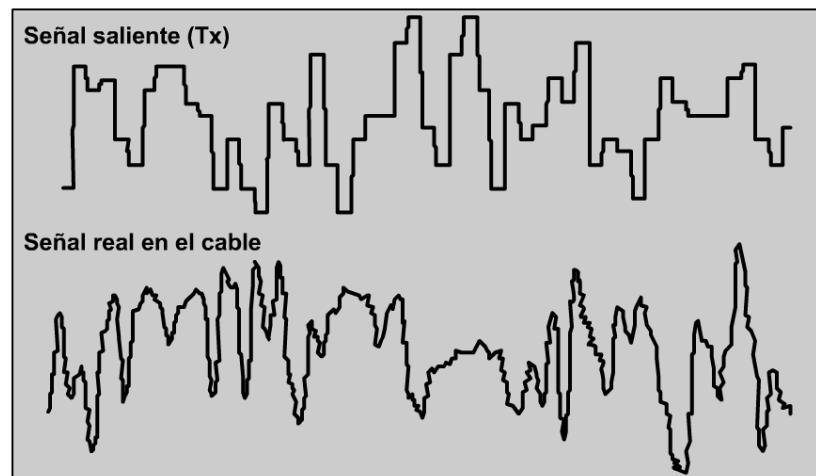
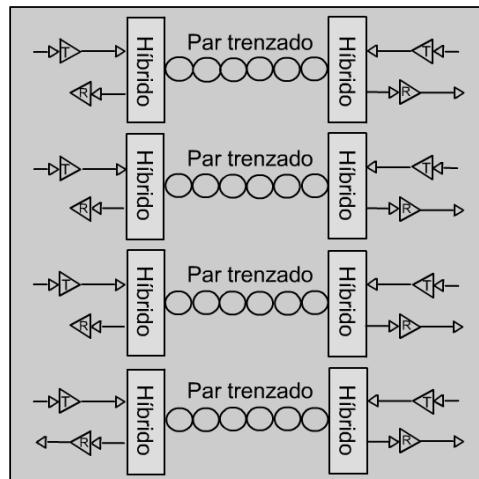
Las redes Gigabit Ethernet funcionan con conmutadores, permitiendo el modo de trabajo half-duplex (CSMA/CD) y full-duplex.

En el modo CSMA/CD, el tamaño de paquete mínimo es mayor que en Fast Ethernet, siendo de 512 bytes.

1000BaseT

Alcanzar con cable UTP categoría 5 velocidades de 1 Gbps en modo full-duplex es complejo y costoso.

1000BaseT permite alcanzar 1 Gbps a distancias de 100 metros empleando los cuatro pares de hilos para transmitir y recibir simultáneamente (cancelación de eco).



Codificación
4D-PAM5

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

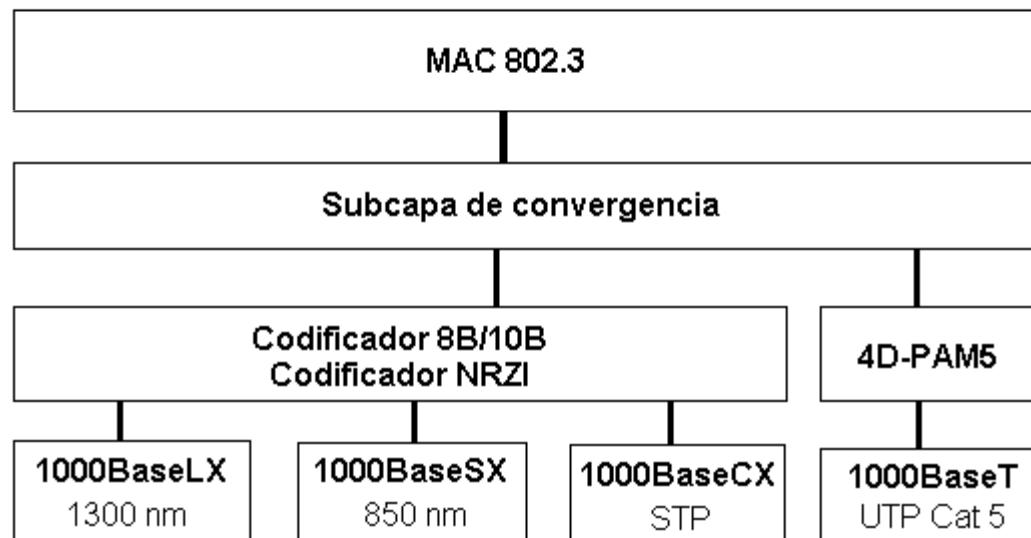
4.4.3 Gigabit Ethernet (IEEE 802.3z)

1000BaseX

La transmisión de datos a 1 Gbps por fibra óptica es menos compleja debido al enorme ancho de banda de la fibra.

Los bits del paquete Ethernet son modificados con un codificador 8B/10B, introduciendo información de sincronización para el receptor.

La señal codificada puede transmitirse por fibra óptica o mediante cable STP (distancia máxima 25 metros)



1000BaseLX y 1000BaseSX con fibra multimodo alcanza distancias de 500 metros.

1000BaseLX permite además fibra monomodo con distancias de 5 Km.

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.3 Gigabit Ethernet (IEEE 802.3z)

10 Gigabit Ethernet (802.3ae)

Las redes 10 Gigabit Ethernet (**10GBase-XX**) funcionan con conmutadores permitiendo **sólo** el modo de trabajo full-duplex (no existe el CSMA/CD).

Emplea en general la fibra óptica como medio de transmisión, pudiendo emplear el estándar de SDH para la transmisión de los paquetes Ethernet.

Empleando fibra óptica multimodo se alcanzan distancias de hasta 300 metros, pero con monomodo se consiguen hasta 40 Km.

Puede emplearse también el cable UTP (10G-BaseT) de categoría 6 y 7, con distancias máximas de 100 metros.

Las aplicaciones de Ethernet hoy en día abarcan el campo LAN, MAN y WAN, pudiendo emplearlo para establecer enlaces punto a punto entre nodos de Internet.

2.5GBaseT – 5GBaseT (802.3bz)

En septiembre de 2016, el IEEE publica dos nuevas normativas Ethernet con tasas de velocidad de 2.5 Gbps y 5 Gbps.

Estas normativas están pensadas para ser empleadas con cable par trenzado (UTP) de categoría 5e (2.5 Gbps) y categoría 6 (5 Gbps) y distancias hasta 100 metros. Sólo se permite, al igual que en 10GBase-XX, el modo de funcionamiento full-duplex con conmutadores.

Su objetivo es permitir conexiones de puntos de acceso Wi-Fi de la norma 802.11ac (velocidades de hasta 1.3 Gbps) a troncales Ethernet.

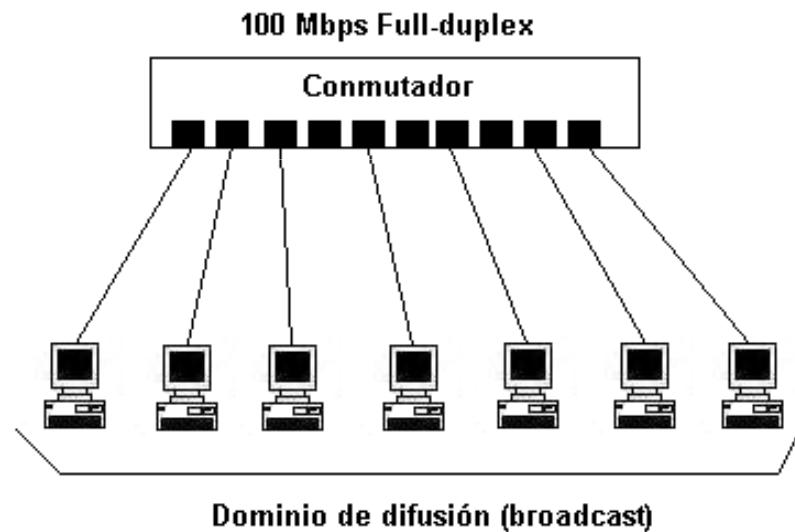
4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.4 IEEE 802.1Q. Redes de Área Local Virtuales (VLAN)

Introducción

El desarrollo de redes LAN cada vez mayores empleando conmutadores introduce problemas en cuanto a la confiabilidad de la información.

La interconexión de equipos con conmutadores elimina los dominios de colisiones, pero sigue existiendo un dominio de difusión.



Problemas de seguridad

Los paquetes de difusión son “observados” por todos los equipos del conmutador.

Cualquier equipo tiene accesibilidad física al resto.

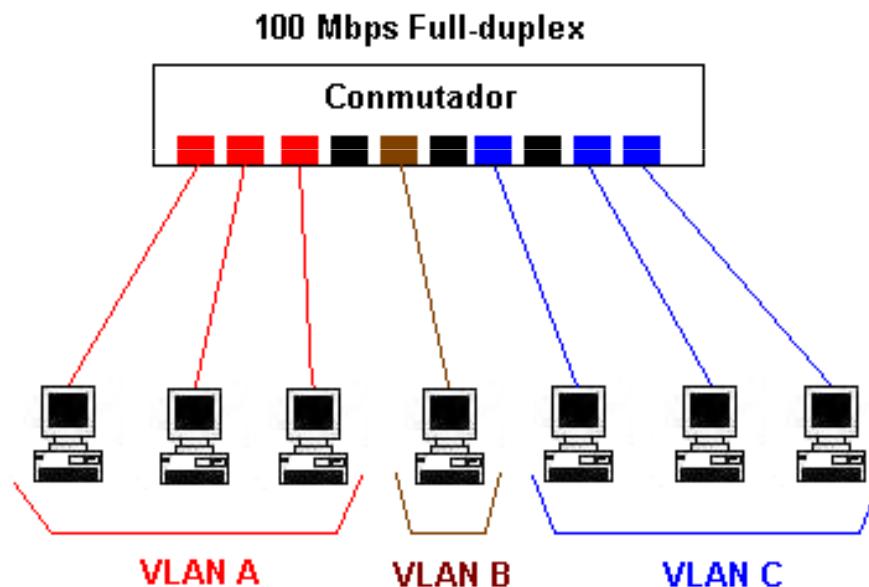
4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.4 IEEE 802.1Q. Redes de Área Local Virtuales (VLAN)

Introducción

El IEEE desarrolla una normativa (IEEE 802.1Q) para poder dividir un conmutador en varios dominios de difusión distintos.

Cada dominio de difusión independiente se denomina VLAN (Virtual Local Area Network).



4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.4 IEEE 802.1Q. Redes de Área Local Virtuales (VLAN)

IEEE 802.1Q. Funcionamiento

El funcionamiento de un conmutador VLAN es similar al de un puente, disponiendo de una tabla de reenvío.

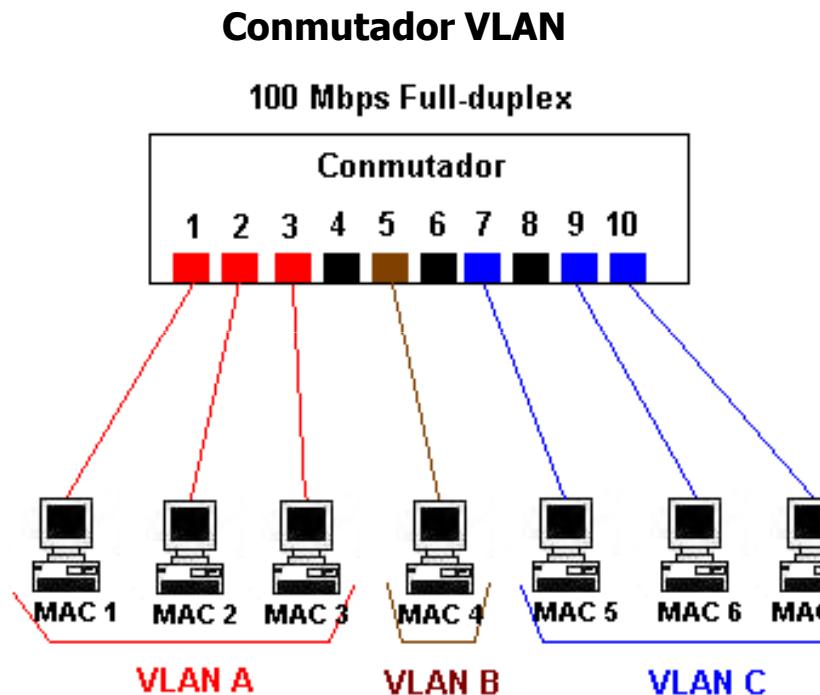


Tabla de reenvío

MAC	Id. VLAN	Puerto
1	A	1
2	A	2
3	A	3
4	B	5
5	C	7
6	C	9
7	C	10

Un conmutador VLAN reenvía las tramas de difusión de entrada en un puerto a todos los puertos etiquetados con la misma VLAN.

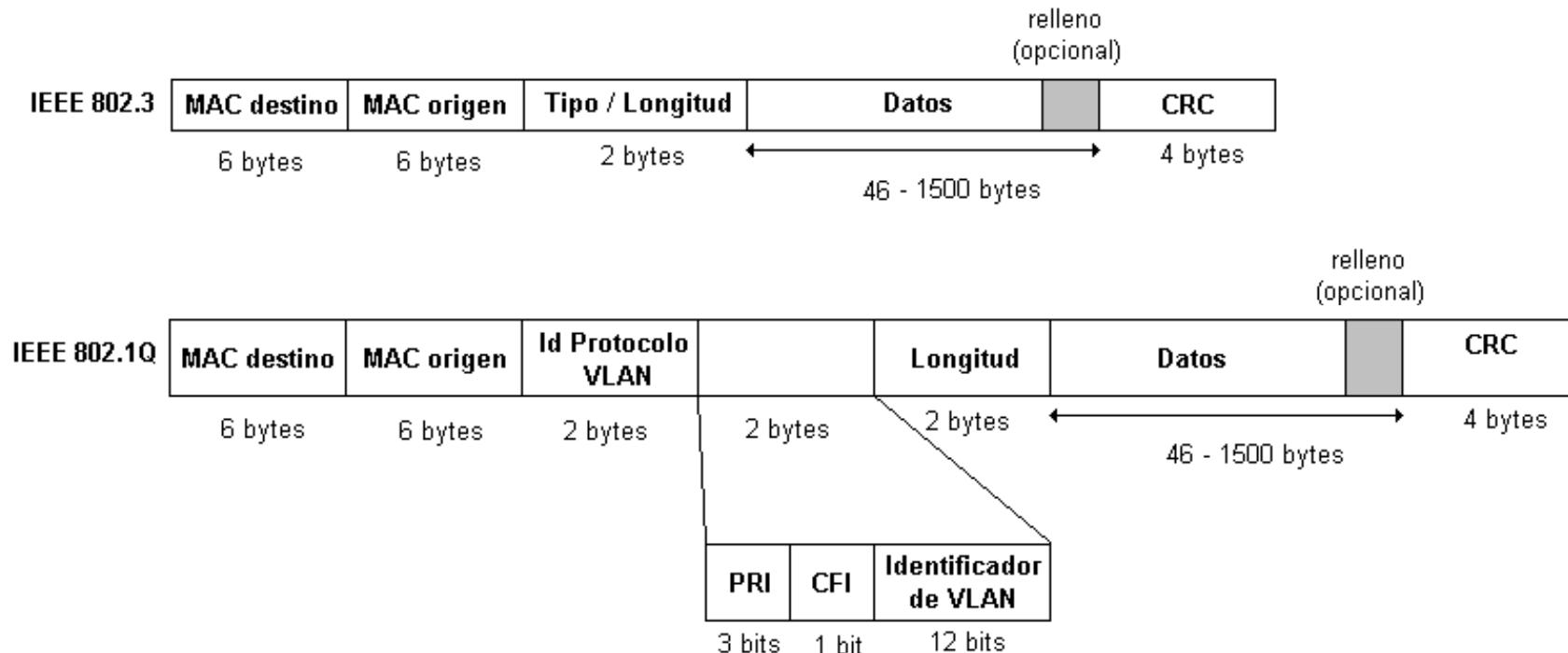
Si un equipo de una VLAN envía un paquete a una MAC que no pertenece a la misma VLAN el conmutador no lo reenvía (**Cada VLAN tiene asociada una dirección de red IP diferente para que ARP funcione**).

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.4 IEEE 802.1Q. Redes de Área Local Virtuales (VLAN)

IEEE 802.1Q. Funcionamiento

La norma IEEE 802.1Q define un nuevo formato de paquete IEEE 802.3 cuando se emplean VLANs.



Id Protocolo VLAN: Toma el valor 0x8100 para indicar que es un paquete IEEE 802.1Q.

PRI: Bits de prioridad que pueden emplearse para commutar unos paquetes antes que otros (voz, vídeo).

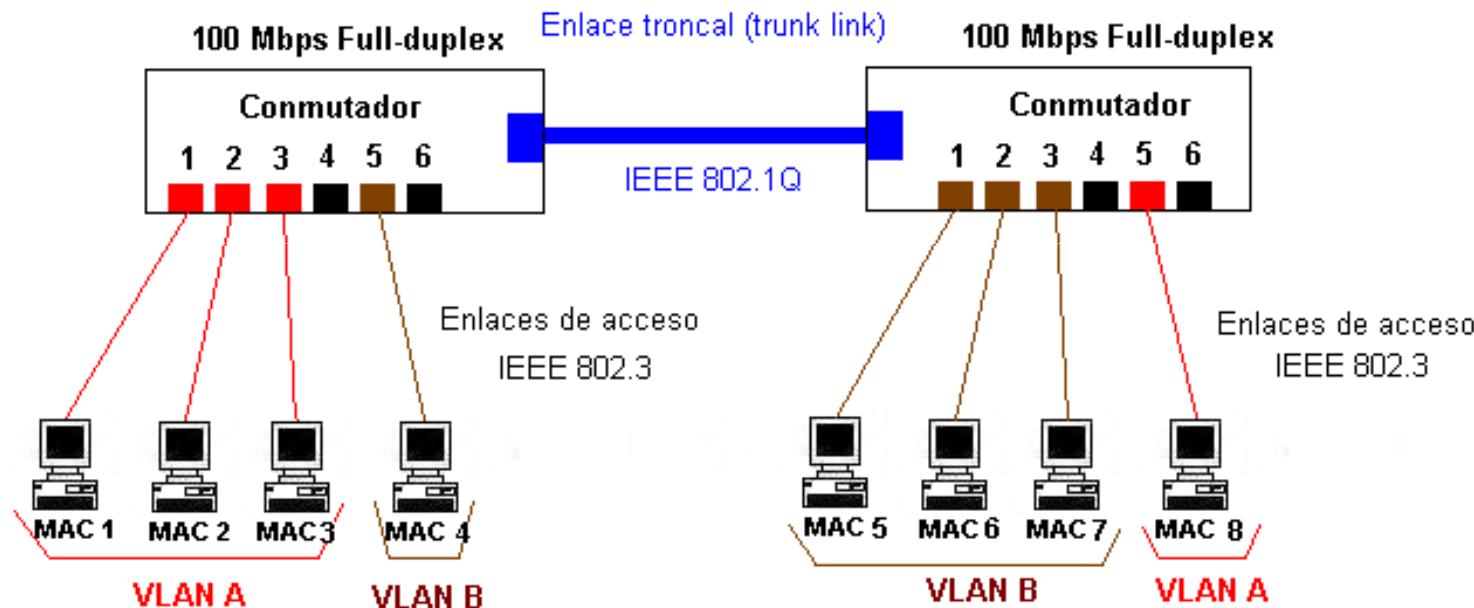
CFI: Flag para indicar que en el campo de datos hay una trama Token-Ring.

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.4 IEEE 802.1Q. Redes de Área Local Virtuales (VLAN)

IEEE 802.1Q. Funcionamiento

El formato de trama IEEE 802.1Q se emplea cuando se interconectan conmutadores VLAN entre sí, o un router a un conmutador VLAN.



Los puertos de enlaces troncales (**trunk port**) pertenecen a varias VLAN, y a través de ellos los paquetes de diferentes VLAN se intercambian entre conmutadores distintos (debido a esto es necesario el empleo del formato IEEE 802.1Q).

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.4 IEEE 802.1Q. Redes de Área Local Virtuales (VLAN)

IEEE 802.1Q. Funcionamiento

Un conmutador VLAN maneja de diferente forma los enlaces de acceso y los enlaces troncales.

Enlaces de acceso

En los enlaces de acceso los paquetes tienen el formato del IEEE 802.3. Cuando un paquete de un enlace de acceso se envía a un puerto troncal es necesario añadir el identificador VLAN asociado al enlace de acceso. Es decir, transformar al formato IEEE 802.1Q

Si el conmutador tiene que enviar un paquete de un puerto troncal a un puerto de acceso extrae del formato IEEE 802.1Q los datos para transformarlo en el formato IEEE 802.3.

Enlaces troncales

En los enlaces troncales los paquetes tienen el formato del IEEE 802.1Q.

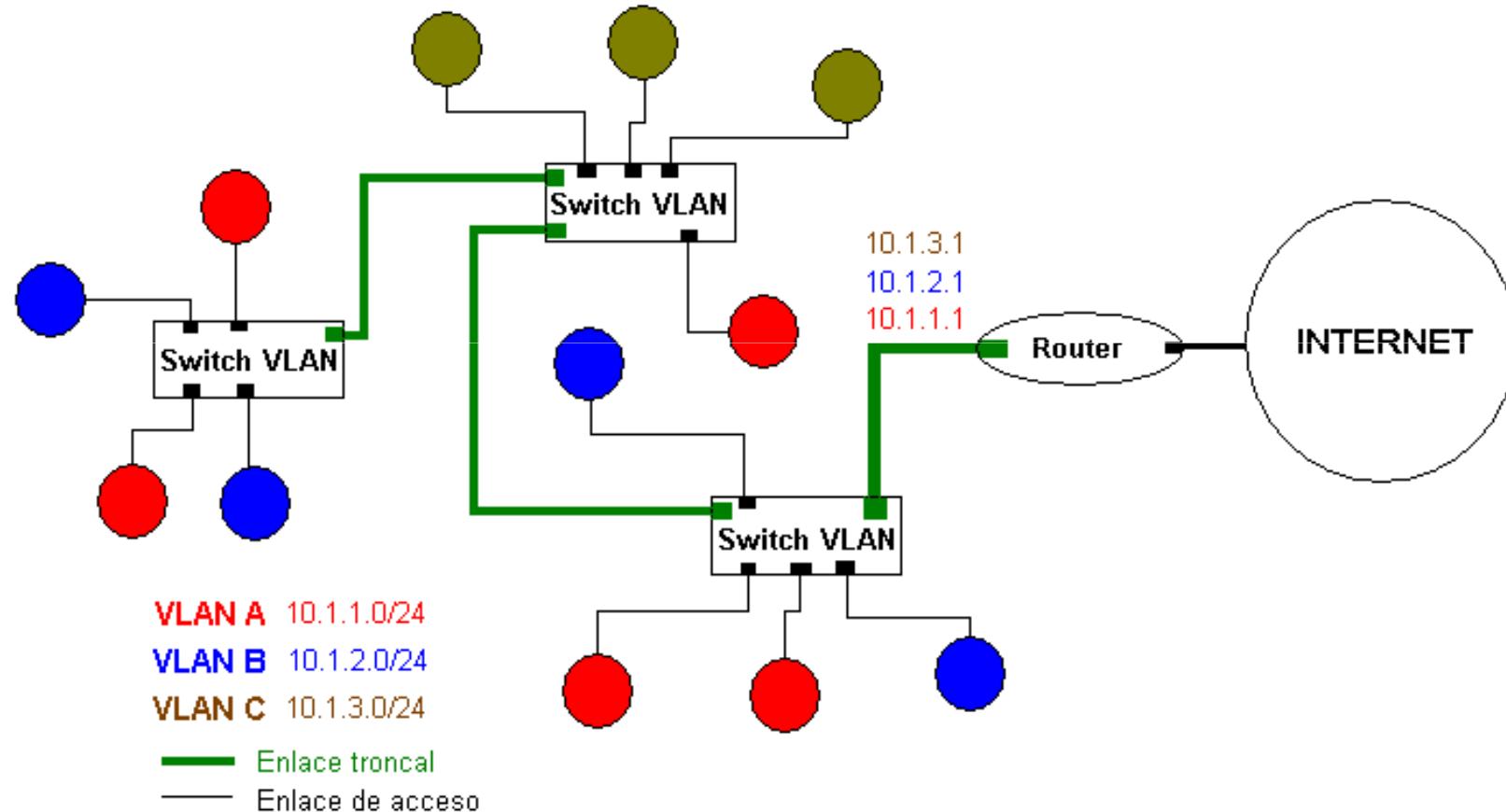
Los conmutadores VLAN emplean un protocolo denominado **GVRP (GARP VLAN Registration Protocol)** para propagar información entre los conmutadores y conocer qué VLANs hay asociadas a los puertos troncales.

Así, un conmutador, de forma automática, sabe si tiene que reenviar paquetes de una VLAN cuyo destino no está en el conmutador a otros conmutadores conectados a través de puertos troncales.

4.4 IEEE 802.3 Ethernet

4.4.4 IEEE 802.1Q. Redes de Área Local Virtuales (VLAN)

IEEE 802.1Q. Arquitectura



4.5 IEEE 802.11x. LAN Inalámbrica

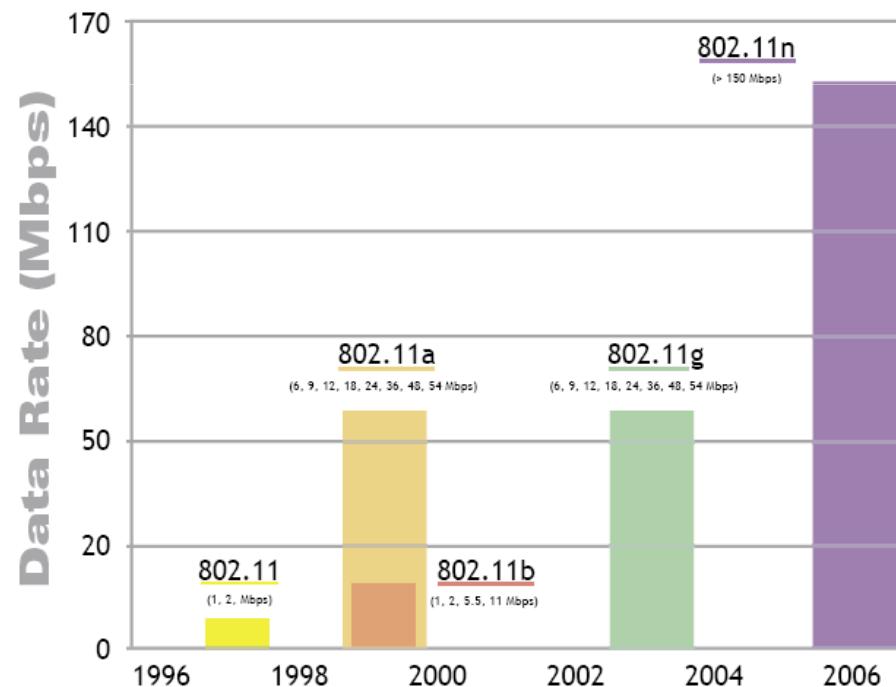
4.5.1 Introducción

Historia

Una red LAN inalámbrica es una red de área local que emplea ondas electromagnéticas como soporte físico para la comunicación de datos.

Las tecnologías de comunicación inalámbrica son más complejas y por tanto de mayor coste económico que las redes de cable.

Con el desarrollo en los años 90 de la telefonía móvil y los ordenadores portátiles se consigue una tecnología de comunicación inalámbrica con unas prestaciones competitivas a un coste razonable.



4.5 IEEE 802.11x. LAN Inalámbrica

4.5.1 Introducción

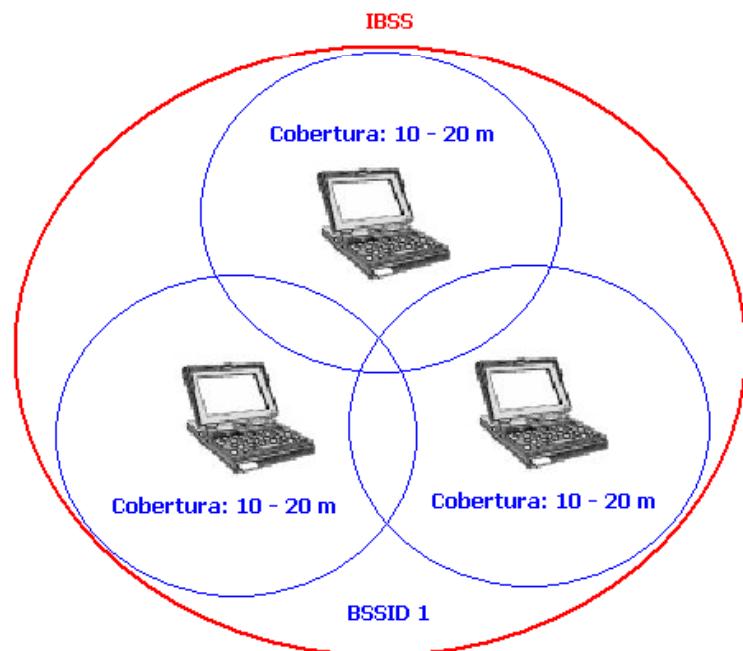
Nomenclatura

BSS (Basic Service Set): Conjunto de servicio básico. Grupo de estaciones que se comunican entre ellas.

Infraestructure BSS (**BSS**): Red inalámbrica con puntos de acceso (red de infraestructura).

Independent BSS (**IBSS**): Red inalámbrica ad-hoc.

Red Inalámbrica ad-hoc



SSID (Service Set Identifier): Identificador de un BSS. Cadena de 32 caracteres máximo.

Identifica a un BSS y se emplea en los mecanismos de gestión (por ejemplo asociación a AP).

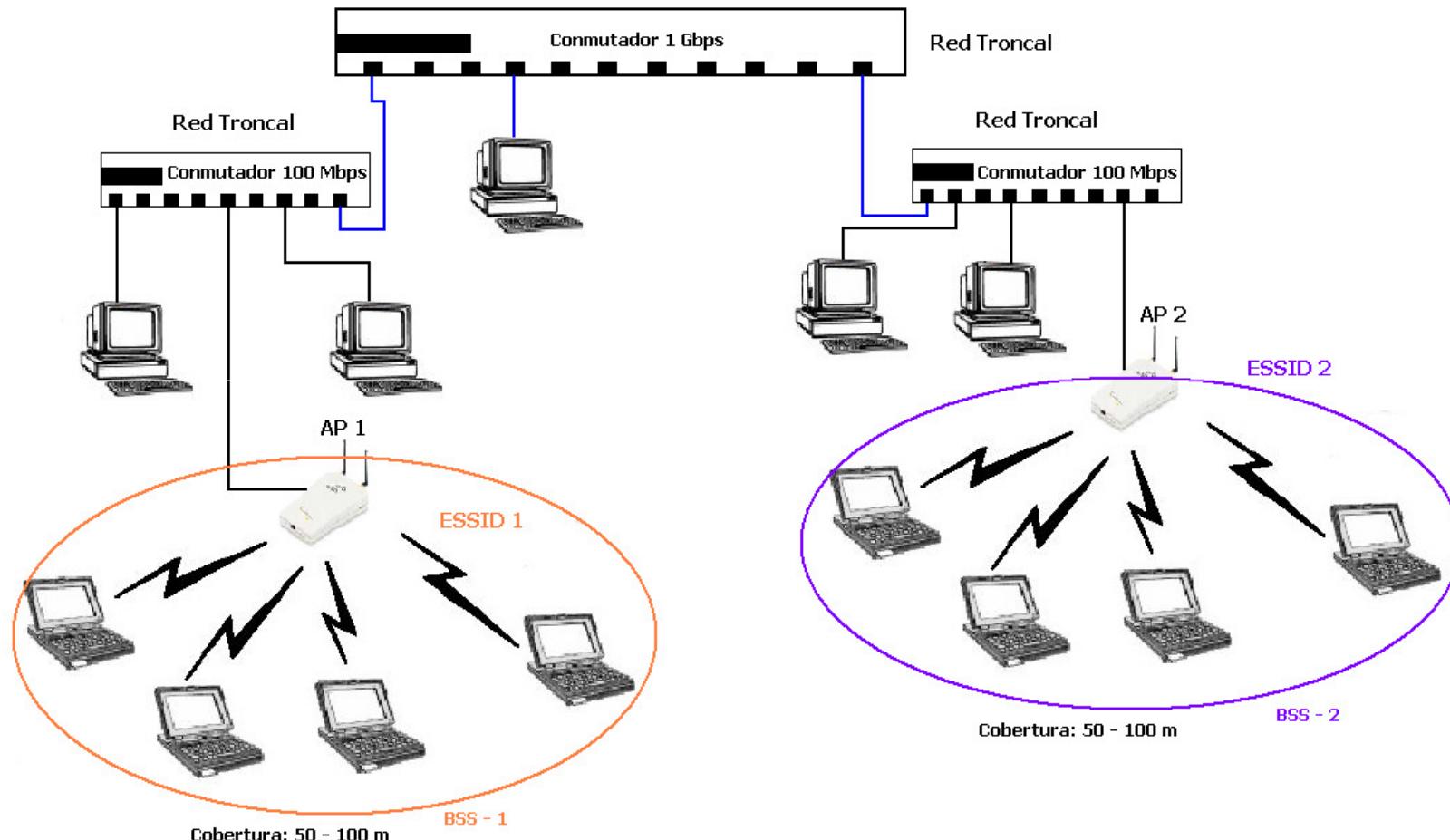
BSSID (Basic Service Set Identifier): SSID en redes ad-hoc.

ESSID (Extended Service Set Identifier): SSID en redes de infraestructura.

4.5 IEEE 802.11x. LAN Inalámbrica

4.5.1 Introducción

Red Inalámbrica de Infraestructura



AP (Access Point): Punto de Acceso. Actúa como puente entre la LAN de cable y un BSS.

4.5 IEEE 802.11x. LAN Inalámbrica

4.5.1 Introducción

Normativas de comunicación inalámbrica

El IEEE es el organismo que ha propuesto los estándares de redes LAN inalámbricas, existiendo diversas tecnologías donde destacan:

IEEE 802.11b: Comunicación inalámbrica empleando una señal portadora de 2.4 Ghz. Esta frecuencia está declarada para su uso libre, por lo que pueden existir interferencias con otros dispositivos del mercado.

Realmente no se emplea una única portadora, si no que existen 13 portadoras entre los 2.4 y 2.5 GHz. Cada una de estas portadoras define un canal, de forma que todos los equipos que pertenecen a un BSS deben emplear la misma portadora.

El AP debe configurarse para emplear una canal que no tenga interferencias en la zona. Así, es necesaria una política de gestión de canales cuando se utilizan varios AP.

La norma IEEE 802.11b emplea modulación de múltiples niveles (amplitud y fase) en cada canal, permitiendo alcanzar velocidades de 1, 2, 5.5 y 11 Mbps.

IEEE 802.11g: Comunicación inalámbrica empleando una señal portadora de 2.4 Ghz. Con esta normativa se consigue alcanzar velocidades de hasta 54 Mbps.

IEEE 802.11n (Wi-Fi 4): Permite emplear la portadora de 2.4 GHz y la de 5 GHz (19 canales) consiguiendo velocidades de hasta 600 Mbps.

IEEE 802.11ac (Wi-Fi 5): Emplea solamente la portadora de 5 GHz (19 canales) y varias antenas, consiguiendo velocidades de hasta 1.3 Gbps.

La velocidad de transmisión con wireless no es fija, le afecta el ruido del entorno de trabajo.

4.5 IEEE 802.11x. LAN Inalámbrica

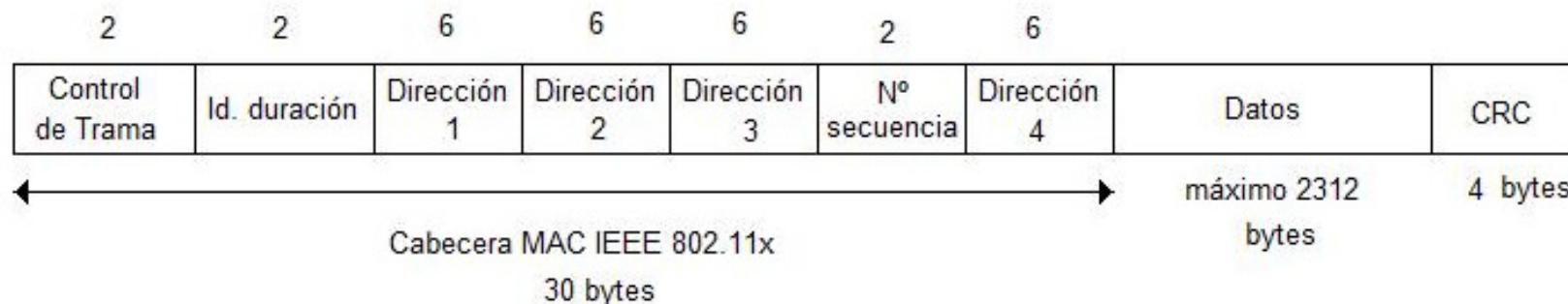
4.5.2 Acceso al medio

Características

Las redes LAN 802.11 se caracterizan por presentar una elevada tasa de error en el medio físico. Este problema condiciona cuál es el mecanismo de reparto del uso del medio físico.

La elevada tasa de error en el medio introduce dos necesidades:

1. Tamaño de paquete pequeño. Es necesario un tamaño de paquete pequeño, pues los errores provocarán reenvíos de datos. Los paquetes del nivel superior (LLC) serán fragmentados por el protocolo MAC del 802.11. La norma 802.11 especifica un tamaño máximo de datos de 2312 bytes. En la actualidad, con la existencia de redes Ethernet con MTU de 1500 bytes, los Sistemas Operativos emplean un MTU de 1500 bytes en las interfaces Wi-Fi.



2. Protocolo MAC 802.11 confirmado. Debido a la elevada tasa de error, es necesario que el protocolo de control de acceso al medio sea capaz de confirmar los paquetes transmitidos en el medio inalámbrico. Así, los reenvíos necesarios se realizarán rápidamente.

4.5 IEEE 802.11x. LAN Inalámbrica

4.5.2 Acceso al medio

El protocolo MAC del 802.11 distingue entre dos modos de funcionamiento para el uso del medio físico:

1. DCF (Función de coordinación distribuida)

Empleadas en wireless de infraestructura y ad-hoc.

2. PCF (Función de coordinación centralizada)

Empleadas en wireless de infraestructura, donde el AP controla el acceso al medio compartido.

DCF – Función de coordinación distribuida

En el modo DCF cada estación compite por el uso del medio físico. El mecanismo de reparto empleado es el **CSMA/CA** (Acceso al medio con detección de portadora y evitación de colisiones).

Las estaciones comprueban si el medio físico está libre detectando una señal denominada **CCA** (Estimación de desocupación del canal). Esta señal la transmiten los dispositivos en escucha en la red.

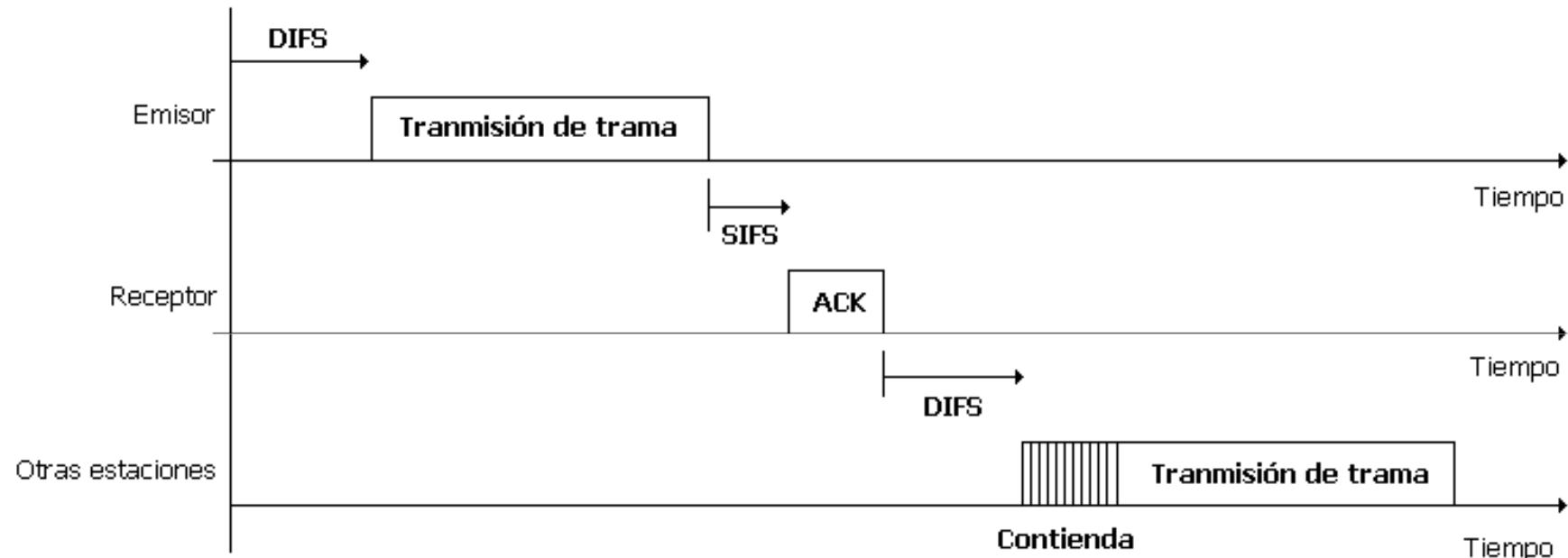
Si una estación encuentra el medio libre durante un tiempo denominado DIFS (espacio de tiempo entre la transmisión de tramas en DCF), entonces transmitirá el paquete de datos. Si recibe una confirmación del envío se considerará que la transmisión ha sido correcta.

Si la estación detecta que el medio físico está ocupado, espera a que se detecte de nuevo el medio físico libre durante un tiempo DIFS. Al expirar este tiempo, el equipo entra en una situación de contienda esperando un tiempo aleatorio. Al finalizar el tiempo aleatorio, si el medio físico está libre transmitirá, y si no esperará un nuevo periodo de contienda.

4.5 IEEE 802.11x. LAN Inalámbrica

4.5.2 Acceso al medio

DCF – Función de coordinación distribuida



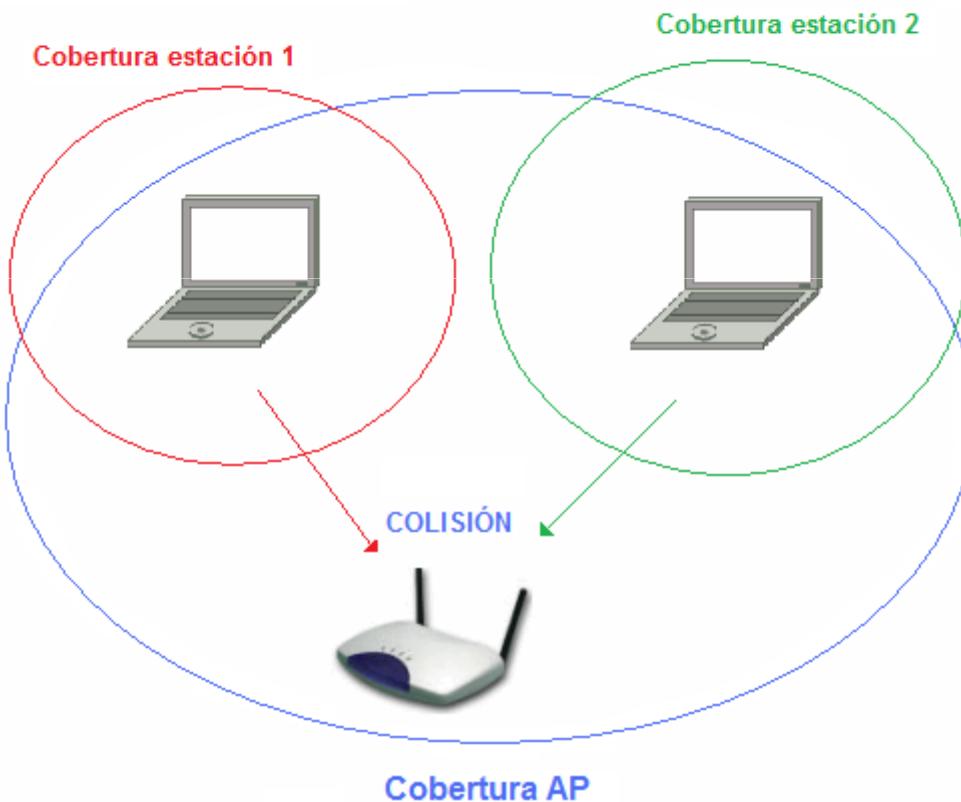
CSMA/CA

4.5 IEEE 802.11x. LAN Inalámbrica

4.5.2 Acceso al medio

DCF – Función de coordinación distribuida

El problema de la estación oculta



4.5 IEEE 802.11x. LAN Inalámbrica

4.5.2 Acceso al medio

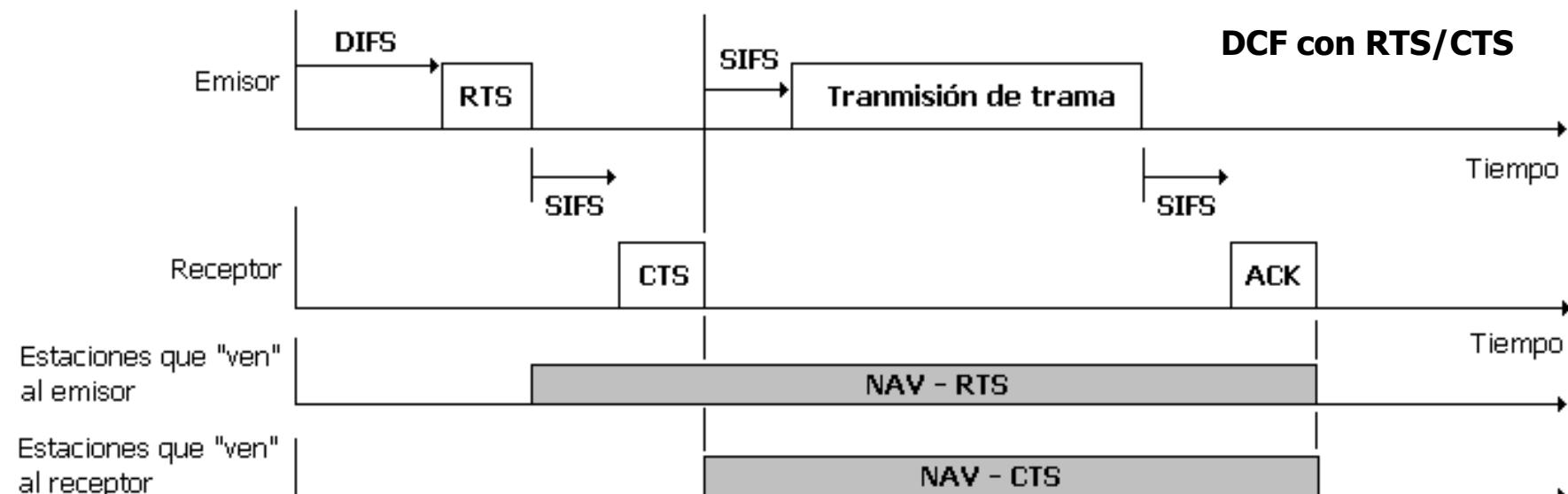
DCF – Función de coordinación distribuida

Variante DCF con RTS/CTS

Para evitar el problema de la estación oculta (un AP detecta dos estaciones, pero las estaciones no se detectan entre ellas) se introduce un mecanismo de reserva de la red.

La estación que transmite envía un paquete de tipo **RTS** que indica a las demás estaciones "visibles" el tiempo durante el que no pueden transmitir (**NAV – Vector de reserva de red**).

El receptor confirma el paquete RTS con un paquete de tipo **CTS** que indica a las demás estaciones "visibles" el tiempo durante el que no pueden transmitir.



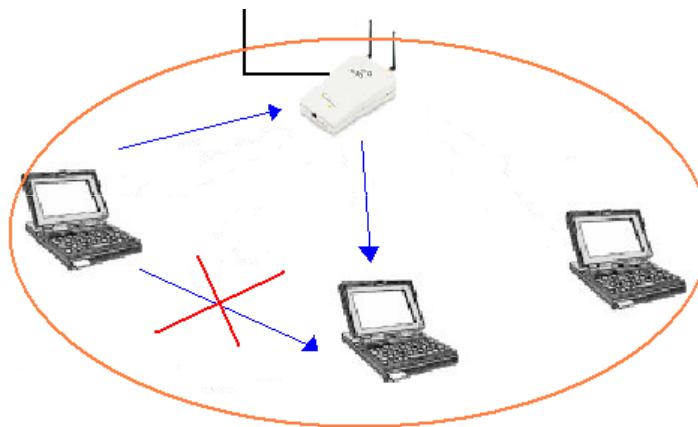
4.5 IEEE 802.11x. LAN Inalámbrica

4.5.2 Acceso al medio

PCF – Función de coordinación centralizada

Este modo de funcionamiento está definido sólo para las redes de infraestructura, pues precisa de la existencia de un punto de acceso **AP**.

Cuando existe un AP todas las comunicaciones se realizan a través de él. Es decir, si una estación quiere transmitir un paquete a otra estación, se enviará la información al AP y éste lo reenviará a la estación destino.



El AP divide el tiempo de transmisión en la red en celdas de tiempo denominadas **supertramas**.

Cada supertrama se divide en dos períodos de tiempo:

Un periodo en el que no hay colisiones y el AP controla el uso del medio (selección de equipos a transmitir)

Un periodo de contienda donde se emplea CSMA/CA o CSMA/CA con RTS/CTS.

4.5 IEEE 802.11x. LAN Inalámbrica

4.5.2 Acceso al medio

PCF – Función de coordinación centralizada

Periodo de no colisión

En el periodo de no colisión, el AP envía a una estación un paquete solicitando que le envíe un bloque de datos.

Cuando el bloque de datos es recibido por el AP, envía otra solicitud a otra estación.

Este proceso finaliza cuando el AP envía un paquete de finalización del periodo libre de colisiones. El resto de tiempo de la supertrama emplea la contienda para transmitir información entre el AP y las estaciones.

Durante el periodo de no colisión se realizan también las funciones de gestión de la red wireless, que básicamente son **añadir/eliminar un equipo de la red wireless**.

Para añadir un equipo en la red (registrar un equipo en el AP) el AP envía cada cierto tiempo un paquete denominada **trama de baliza o señalización** (beacon frame).

Cuando una estación recibe una trama de invitación a registrarse contesta, pudiendo el AP aceptarla o no (filtrado por MAC).

Si una estación es registrada puede aplicarse un proceso adicional de autenticación (opcional pero muy recomendable) antes de que sea permitido el envío de paquetes de datos.

4.5 IEEE 802.11x. LAN Inalámbrica

4.5.3 Seguridad en redes Wi-Fi™

Wi-Fi Alliance

Wi-Fi Alliance es una asociación de fabricantes de tecnología de red inalámbrica basada en la norma IEEE 802.11x (Cisco, Microsoft, Nokia, Intel, Dell, etc). <http://www.wi-fi.org/>

Esta asociación ha desarrollado la marca Wi-Fi™ para identificar sistemas de comunicación LAN inalámbricos que son compatibles, pues emplean las normas del IEEE 802.11x.

Uno de los campos de normalización de la Wi-Fi Alliance es la seguridad en redes Wi-Fi.

Principios de seguridad

La seguridad en una red Wi-Fi se fundamenta en dos principios:

Autenticación: Una estación (cliente) debe identificarse como un usuario autorizado de la red Wi-Fi.

Existen diferentes mecanismos de autenticación, cada uno de ellos con un nivel inherente de seguridad.

Integridad de la información: La información debe transmitirse cifrada para evitar espías (sniffers).

Existen diferentes mecanismos de cifrado en redes Wi-Fi, desarrollados en base a vulnerabilidades de seguridad que se han ido detectando.

4.5 IEEE 802.11x. LAN Inalámbrica

4.5.3 Seguridad en redes Wi-Fi™

Autenticación

Cuando una estación desea conectarse a una red Wi-Fi inicia un proceso de registro en el AP de la red.

Para realizar el registro, la estación debe conocer el SSID de la red. Aquí es posible introducir un mecanismo de seguridad.

Los AP transmiten cada cierto tiempo un paquete de señalización indicando cuál es su SSID e invitando a equipos a añadirse. Esta acción puede deshabilitarse en el AP, de forma que los equipos no “ven” la red y sólo pueden conectarse si conocen el SSID.

Si la estación conoce el SSID puede registrarse en el AP. Un nivel de seguridad adicional consiste en permitir solamente el registro de estaciones con una dirección MAC almacenada en una lista del AP.

Finalizado el proceso de registro, es posible llevar a cabo un proceso de autenticación (opcional).

En general, los AP no suelen realizar este control de acceso en el registro de la estación, pues la flexibilidad de los sistemas Wi-Fi radica en que cualquier estación pueda registrarse. El proceso de control de acceso suele llevarse a cabo en la autenticación.

Sólo en sistemas muy controlados (redes LAN personales o de hogar, redes LAN corporativas con pocos equipos) el sistema de control de acceso por dirección MAC es empleado.

4.5 IEEE 802.11x. LAN Inalámbrica

4.5.3 Seguridad en redes Wi-Fi™

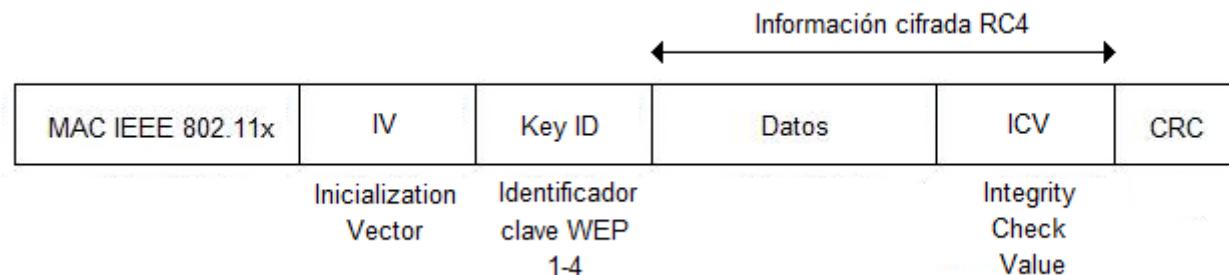
Autenticación y cifrado WEP

WEP (Wired Equivalente Privacy) fue el primer protocolo de encriptación empleado en el estándar IEEE 802.11x hacia 1999 y que se basa en el algoritmo de cifrado RC4.

El funcionamiento de WEP está basado en el conocimiento de una misma clave secreta por parte de la estación y el AP (PSK – Pre-Shared Key)

El mecanismo de autenticación consiste en que la estación proporcione una información cifrada al AP con la clave secreta. Si la información es cifrada correctamente el AP permite la conexión de la estación a la red Wi-Fi.

El objetivo de WEP no es tanto la autenticación como el cifrado de todos los paquetes intercambiados entre la estación y el AP.



La seguridad de WEP se fundamenta en una clave secreta de 64 o 128 bits, pero que no es suficiente. Actualmente, WEP está obsoleto pues es posible descubrir cualquier clave en unos pocos minutos con el software apropiado.

4.5 IEEE 802.11x. LAN Inalámbrica

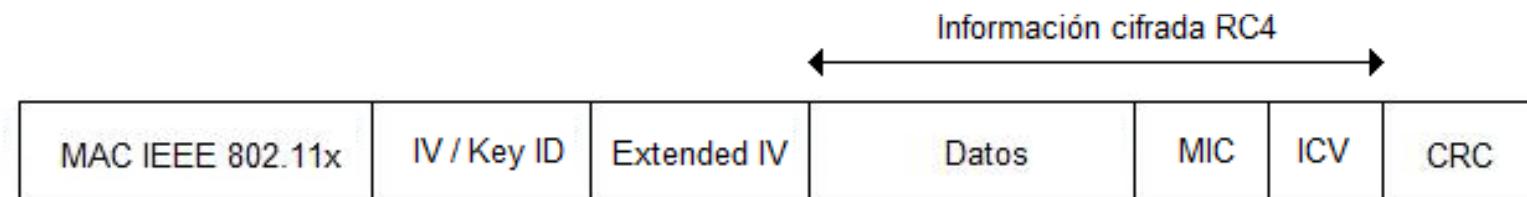
4.5.3 Seguridad en redes Wi-Fi™

Autenticación y cifrado WPA

WPA (Wi-Fi Protected Access) fue desarrollado por la Wi-Fi Alliance en 2003 para sustituir a WEP.

La principal vulnerabilidad de WEP es la capacidad de obtener la clave de cifrado. Así, WPA mantiene el mismo algoritmo de cifrado de WEP (RC4), pero introduce el mecanismo TKIP (*Temporal Key Integrity Protocol*).

TKIP modifica la clave de cifrado entre el cliente y el AP cada cierto tiempo, además de introducir un mecanismo de verificación de la integridad de los paquetes cifrados (MIC – *Message Integrity Code*).



Al aumentar el tamaño del campo IV, proporciona una mayor entropía (aleatoriedad) en el proceso de cifrado, y unido a la variación de la clave de cifrado, una mayor seguridad.

En la actualidad, el cifrado WPA basado en TKIP se ha roto. Por tanto, no se seguro emplearlo aunque dado que se requiere unos 15 minutos para descubrir una clave, puede configurarse TKIP para cambiar claves cada 2 minutos o menos (esto puede afectar al rendimiento). En septiembre 2009, investigadores de la Universidad de Hiroshima han conseguido romper un cifrado WPA en 1 minuto.

Otra solución es emplear WPA2.

4.5 IEEE 802.11x. LAN Inalámbrica

4.5.3 Seguridad en redes Wi-Fi™

Autenticación y cifrado WPA

En el procedimiento de autenticación, WPA admite dos mecanismos:

WPA-Personal o WPA-PSK: En este mecanismo, cliente y AP disponen de una clave de acceso prefijada para permitir el acceso a la red inalámbrica (mismo mecanismo de WEP). La clave PSK inicial es modificada posteriormente en el cifrado al emplear TKIP.

Al emplear este mecanismo de autenticación, la vulnerabilidad principal es la fortaleza de la clave prefijada ante ataque por fuerza bruta.

Debido a la vulnerabilidad de WPA indicada anteriormente, este mecanismo de autenticación sólo es asumible en entornos no críticos (redes personales o de hogar) .

WPA-Enterprise: En este mecanismo, cada cliente autentica su acceso al AP empleando un servidor de autenticación (RADIUS). La gestión de la autenticación se realiza empleando el estándar IEEE 802.1x.

La base del funcionamiento del 802.1x es el protocolo de autenticación EAP (*Extensible Authentication Protocol*).

EAP se emplea en otros entornos, como las redes VPN, y permite realizar la autenticación de un cliente contra un servidor de autenticación (en general suele emplearse Radius).

El potencial de EAP es que permite múltiples mecanismos de autenticación (CHAP, Kerberos, certificados de seguridad, autenticación con clave pública, etc.)

4.5 IEEE 802.11x. LAN Inalámbrica

4.5.3 Seguridad en redes Wi-Fi™

Autenticación y cifrado WPA

WPA–Enterprise

Los mecanismos de autenticación empleados más frecuentemente en WPA son tres:

EAP/TLS: Autenticación basada en un certificado de servidor y cliente (requiere una infraestructura de clave públicas por parte de la entidad gestora del AP).

EAP/TTLS o PEAP: Autenticación basada en un certificado de servidor. El cliente se valida con un nombre de usuario y contraseña en un servidor RADIUS. (Ejemplo: acceso Wi-Fi en la Universidad de Alicante).

LEAP (*Lightweight EAP*): Autenticación propietaria de Cisco Systems y que no emplea certificados de seguridad. La autenticación de un cliente se realiza empleando alguno de los mecanismos de autenticación que soporta un servidor RADIUS donde se almacenan los usuarios autorizados. Uno de los mecanismos que soporta RADIUS es CHAP, que permite el intercambio de la contraseña del usuario cifrada.

El objetivo de estos tres mecanismos es proporcionar a un usuario autorizado la denominada MK – *Master Key*, clave primaria con la que se inicia el mecanismo de cifrado TKIP.

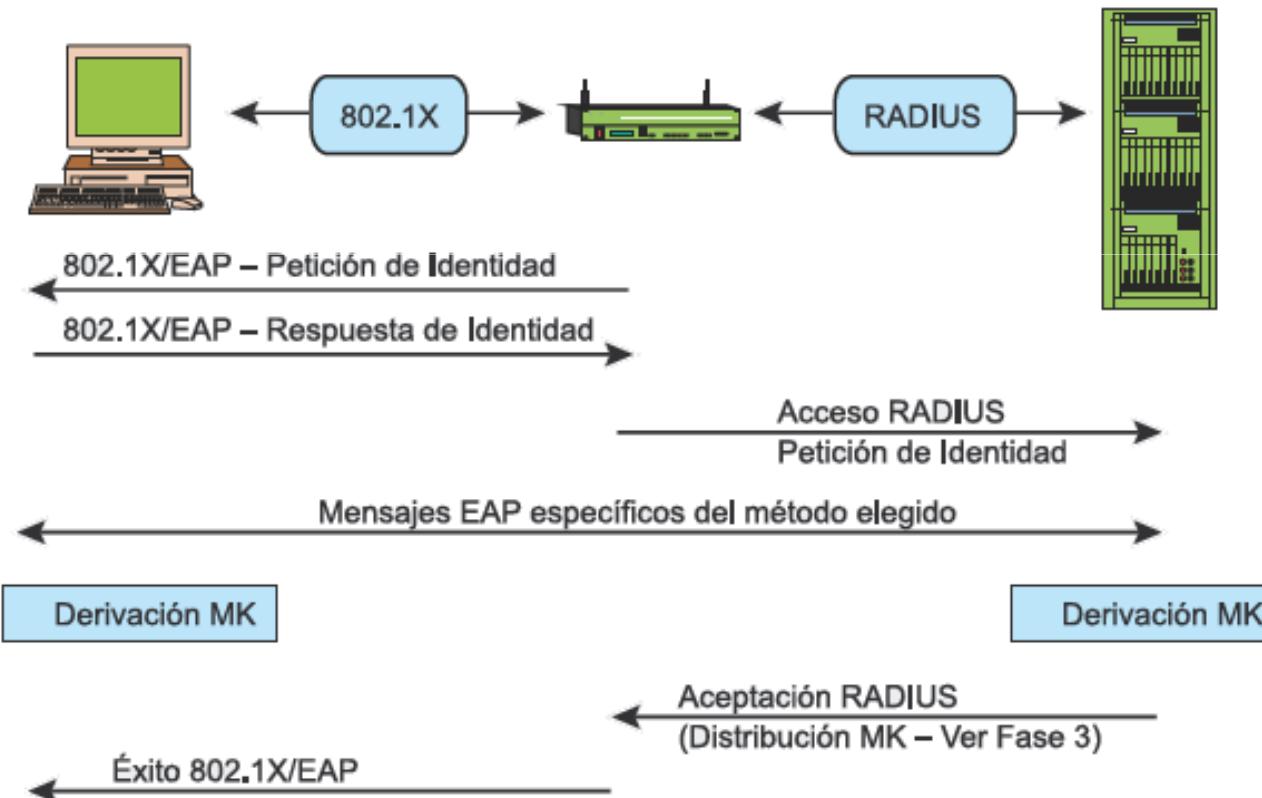
4.5 IEEE 802.11x. LAN Inalámbrica

4.5.3 Seguridad en redes Wi-Fi™

Autenticación y cifrado WPA

WPA-Enterprise

Esquema del mecanismo de autenticación 802.1x



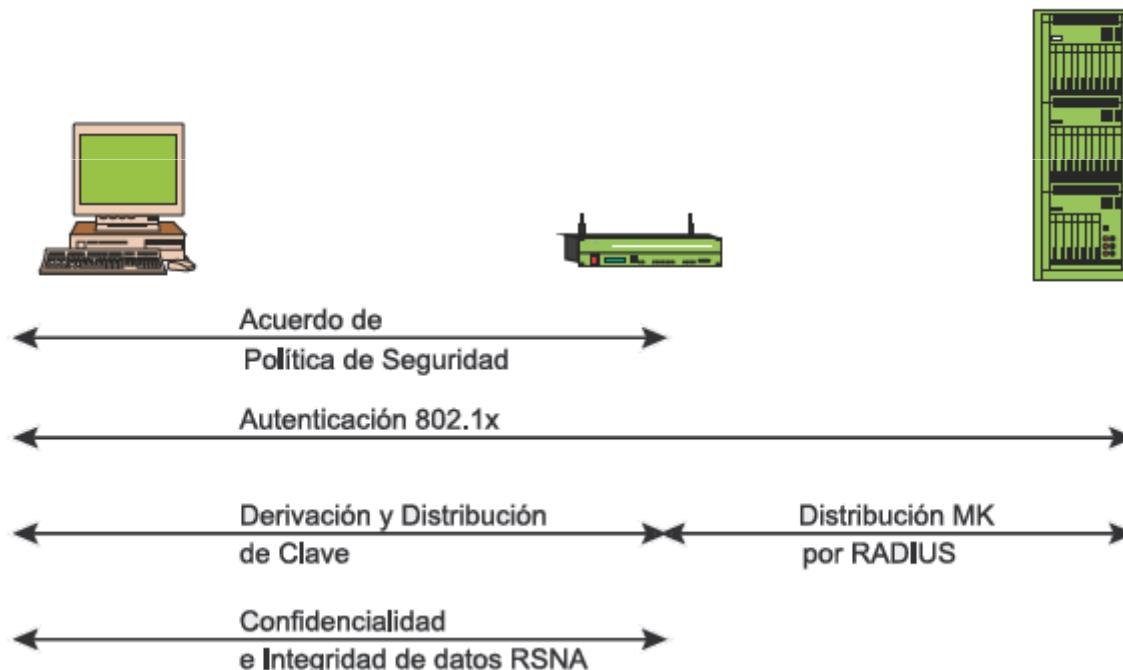
4.5 IEEE 802.11x. LAN Inalámbrica

4.5.3 Seguridad en redes Wi-Fi™

IEEE 802.11i – WPA2™

Durante la implantación de WPA para superar los críticos problemas de seguridad de WEP, la Wi-Fi Alliance estaba desarrollando un sistema de seguridad Wi-Fi que completa en 2004 en la normativa IEEE 802.11i o WPA2 como marca comercial.

WPA2 introduce un paradigma de seguridad Wi-Fi, basado en toda la tecnología desarrollada para WPA.



RSNA – Robust Security Network Association. Proporciona un sistema con integridad y confidencialidad.

4.5 IEEE 802.11x. LAN Inalámbrica

4.5.3 Seguridad en redes Wi-Fi™

IEEE 802.11i – WPA2™

WPA2 no introduce variaciones en los mecanismos de autenticación empleados en WPA (se denominan WPA2-Personal y WPA2-Enterprise), pero sí permite mejorar la seguridad del cifrado.

WPA2 permite emplear, además de TKIP, otro mecanismo de cifrado denominado **AES** (Advanced Encryption Standard).

AES es un estándar de cifrado del NIST (Instituto Nacional de Estándares de EEUU) adoptado como mecanismo estándar de cifrado por el gobierno de EEUU.

AES emplea claves de cifrado de 128 bits cuando se emplea en WPA2. En la actualidad, este esquema de cifrado no se ha roto y por tanto es el más recomendable para accesos Wi-Fi. Sin embargo, existen vulnerabilidades (ataque de fuerza bruta en WPA2-PSK, denegación de servicio empleando desautenticación) que han llevado a introducir WPA3 en junio de 2018.

Wi-Fi CERTIFIED WPA3™

WPA3 establece mejoras en varias líneas:

- a) Aumento de la seguridad del cifrado WPA2-PSK. WPA3-PSK desarrolla un nuevo protocolo para establecer claves de cifrado seguras a partir de las claves PSK débiles que suelen emplear los usuarios.
- b) Aumento de la seguridad del cifrado en WPA3-Enterprise empleando AES con una clave de 192 bits.
- c) Mecanismos de cifrado individuales en las redes Wi-Fi abiertas con el procedimiento Wi-Fi CERTIFIED Enhanced Open™.

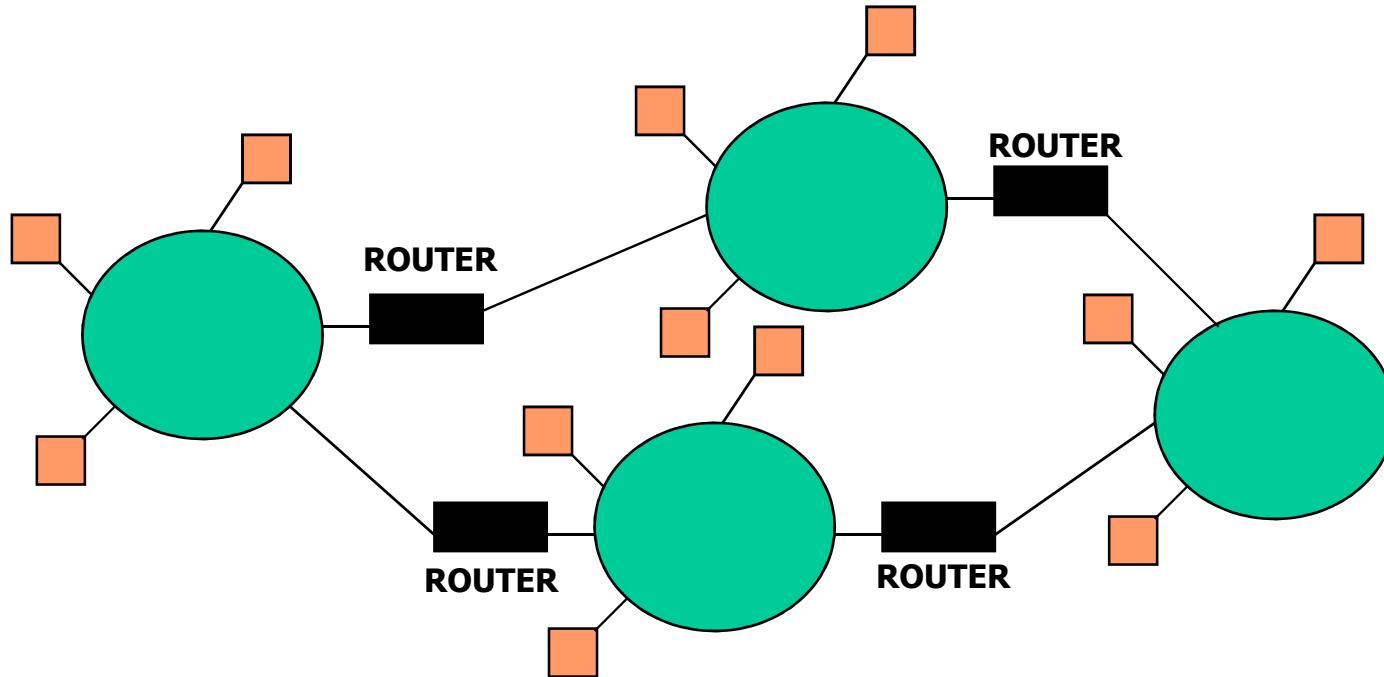
TEMA 5

NIVEL DE RED

5.1 Funcionalidades

Objetivos de la capa de red

Encaminamiento: Procedimiento por el que un paquete de información puede ser intercambiado entre cualquier par de equipos en una red de comunicaciones.



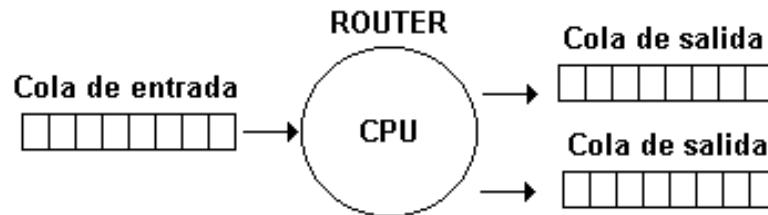
La arquitectura TCP/IP define un funcionamiento de red de datagramas en su capa de red:

Cada paquete de información incorpora dirección origen y dirección destino

En cada router se decide cuál es el siguiente salto que ha de realizar cada paquete.

5.1 Funcionalidades

Arquitectura de un router en una red TCP/IP



Funcionalidades básicas:

- Encaminamiento

- Gestión del flujo de información:

$V_t = 100 \text{ Mbps}$

{
Web 50 Mbps
Correo 10 Mbps
Otros 40 Mbps

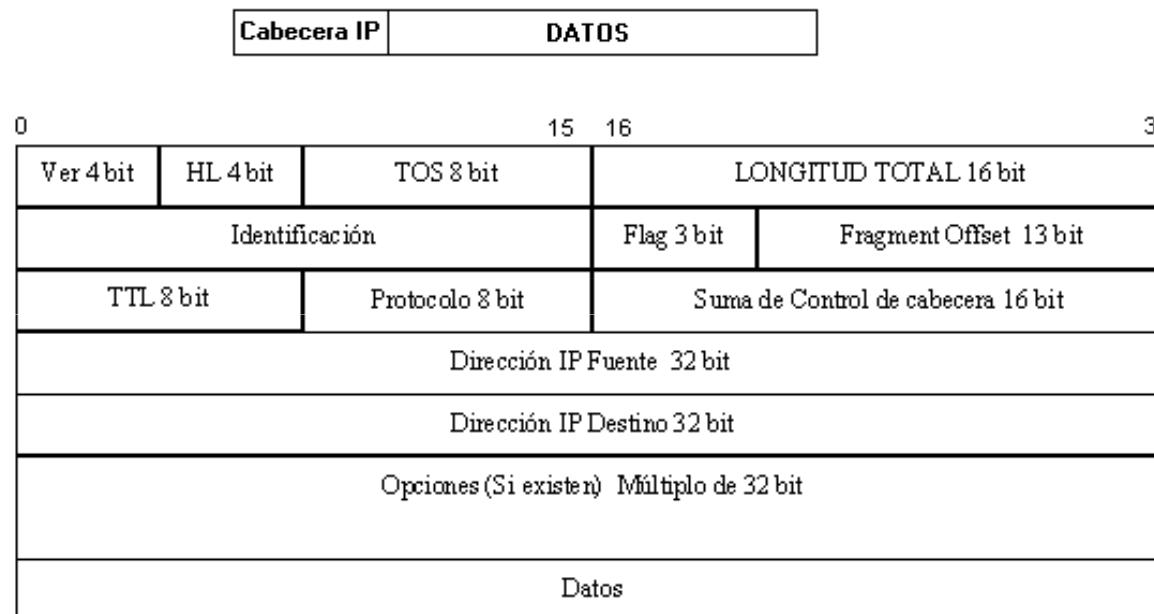
- Seguridad:

{
Firewall (cortafuegos): acceso limitado
Encriptación de datos: Protocolo IPSEC

5.1 Funcionalidades

5.1.1 Protocolo IP. RFC 791

- Define un sistema de numeración para identificar máquinas en una red formada por la interconexión de diferentes segmentos físicos.
- Define un formato de paquete de nivel de red (interred) para el control del encaminamiento (cabecera IP)



- Define el mecanismo de encaminamiento de los paquetes en los routers.

5.1 Funcionalidades

5.1.1 Protocolo IP. RFC 791

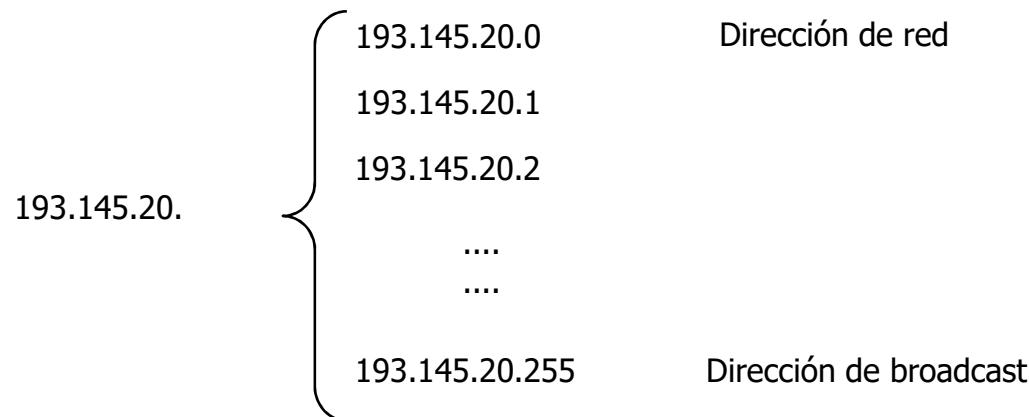
Direccionamiento IP

Dirección IP 193.145.20.23

¿ Identificador de red ?  Máscara de red de una red IP

Valor de 32 bits (X.X.X.X)  11111111..1000000000000000

Máscara de red = 255.255.255.0  193.145.20.23 pertenece a la red 193.145.20.



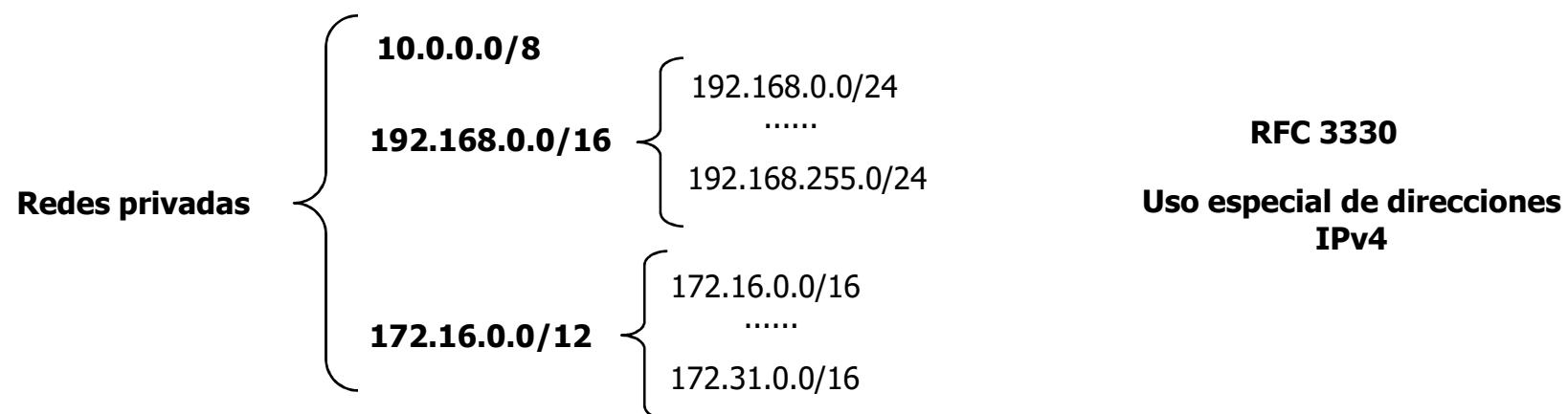
5.1 Funcionalidades

5.1.1 Protocolo IP. RFC 791

Direccionamiento IP

Clase	7bit	24bit		
A	0	Red	Máquina	0.0.0 127.255.255.255
B	1 0	Red	Máquina	128.0.0.0 191.255.255.255
C	1 1 0	Red	Máquina	192.0.0.0 223.255.255.255
D	1 1 1 0		Multicast	224.0.0.0 239.255.255.255
E	1 1 1 1 0		Futuras Ampliaciones	240.0.0.0 247.255.255.255

Clases de direcciones IP



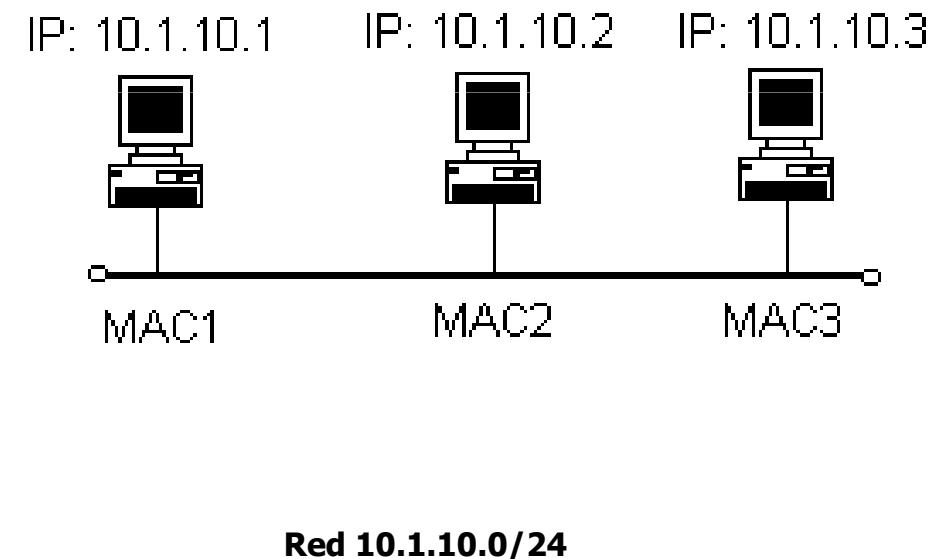
5.1 Funcionalidades

5.1.2 Direccionamiento de redes con el protocolo IP

Redes de difusión

Todas las estaciones que comparten un mismo medio físico en una red de difusión tienen que tener asignada la misma dirección de red IP.

La elección de la clase se determina dependiendo del número de máquinas en el segmento, siendo en general suficiente con redes de la clase C (hasta 254 máquinas).



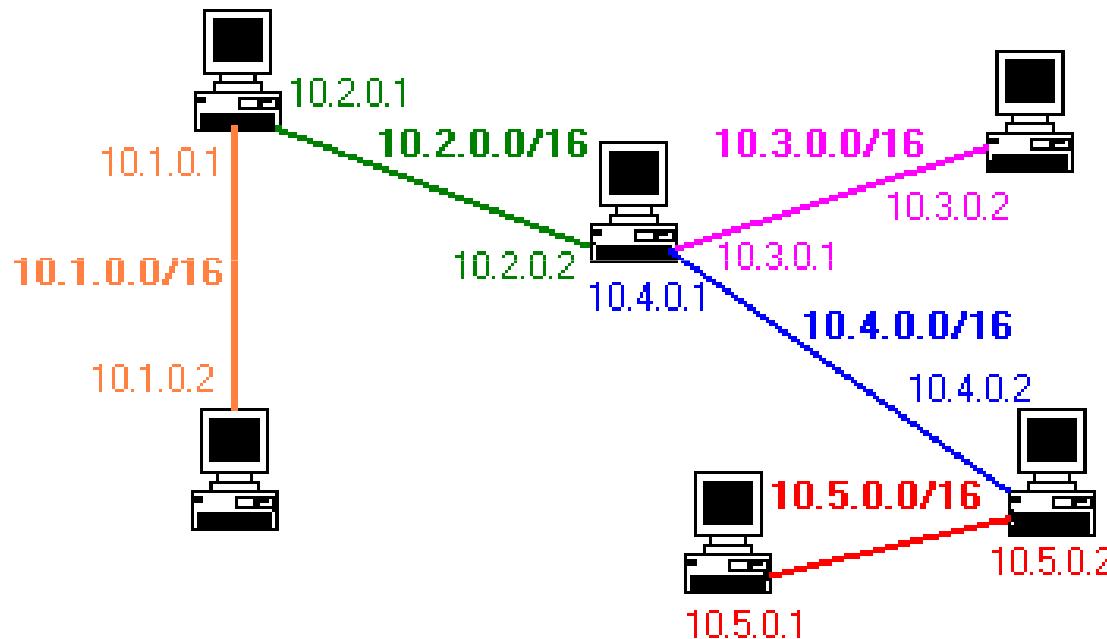
5.1 Funcionalidades

5.1.2 Direccionamiento de redes con el protocolo IP

Redes punto a punto

Las estaciones en los extremos de una red punto a punto tienen que tener asignada la misma dirección de red IP.

Por cada enlace punto a punto se especifica una dirección de red IP.



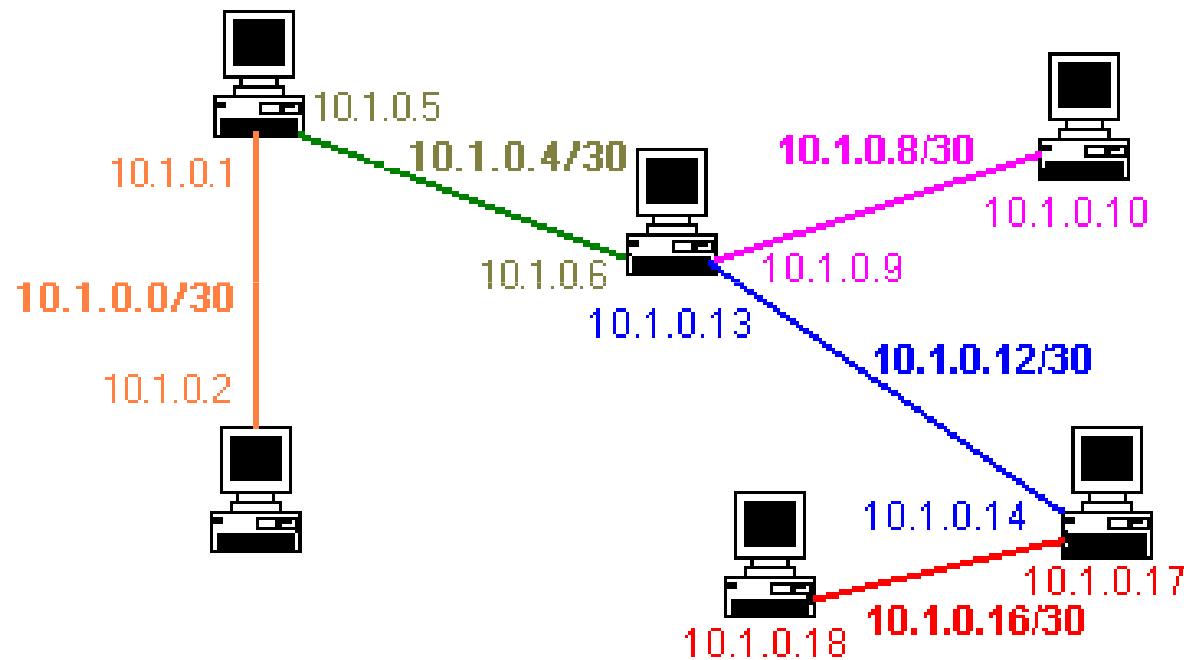
!! DESAPROVECHAMIENTO DE LAS DIRECCIONES IP !!

5.1 Funcionalidades

5.1.2 Direccionamiento de redes con el protocolo IP

Redes punto a punto

Para evitar la reserva innecesaria de direcciones IP, la máscara de red en una línea punto a punto se escoge para reservar el número de direcciones IP necesarias: 2 direcciones para máquinas, 1 para red y 1 para difusión.



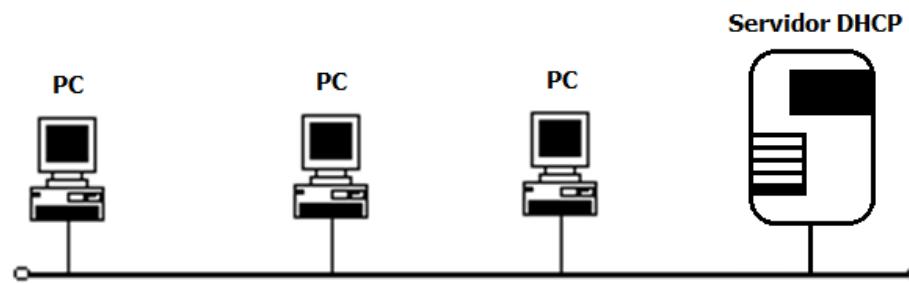
En cada red IP con máscara de 30 bits se desaprovechan el 50% de las direcciones IP disponibles (dirección de red y difusión).

5.1 Funcionalidades

5.1.2 Direccionamiento de redes con el protocolo IP

DHCP: Protocolo de configuración de máquina dinámico (RFC 2131)

Protocolo para realizar la configuración IP de una máquina de manera automática, obteniendo la información (dirección IP, máscara, puerta de enlace por defecto, etc.) al establecer un diálogo entre un cliente (máquina) y un servidor DHCP.



Un servidor DHCP dispone de los parámetros de configuración IP de los equipos de una red:

- Rango de direcciones IP disponibles para asignarlas a los equipos de la red (en general un subgrupo de todo el rango).
- Valor de la máscara de red.
- Dirección IP de la puerta de enlace por defecto.
- Direcciones IP de los servidores DNS: servidores que traducen el nombre de dominio de una máquina (www.ua.es) a su dirección IP (193.145.235.30).

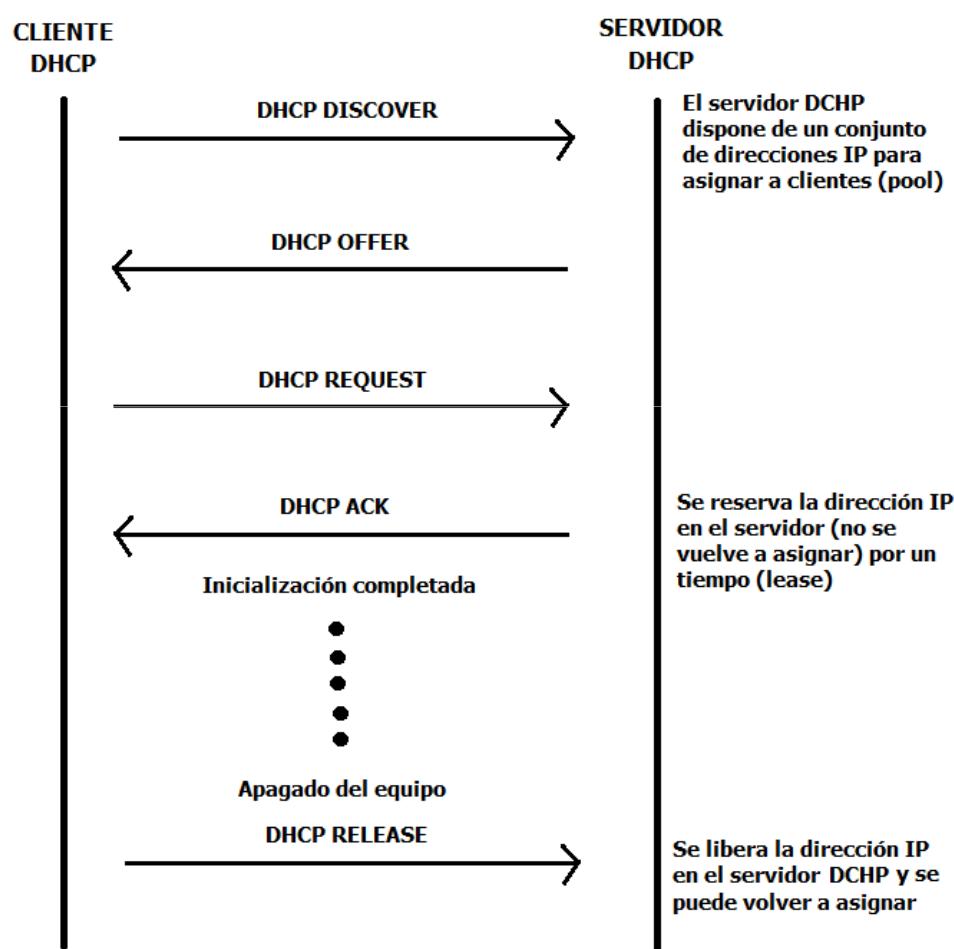
Cuando una maquina se inicia, si tiene activo el servicio cliente DHCP (obtención automática de dirección IP) buscará un servidor DHCP en la red y solicitará una configuración IP. Para ello se intercambian una serie de mensajes encapsulados en paquetes UDP (en algunos mensajes es necesario el envío de información a todas las máquinas de la red).

Están asignados los números de puerto UDP 67 para el cliente y UDP 68 para el servidor.

5.1 Funcionalidades

5.1.2 Direccionamiento de redes con el protocolo IP

DHCP: Protocolo de configuración de máquina dinámico (RFC 2131)



DHCP DISCOVER: Mensaje DHCP que envía el cliente a la dirección MAC de difusión y que informa a los servidores DHCP existentes de que una máquina necesita una configuración IP.

DHCP OFFER: Mensaje DHCP que envía un servidor DHCP al cliente (o a todos los clientes existentes) informando de una configuración IP disponible.

DHCP REQUEST: Mensaje DHCP que envía el cliente a la dirección MAC de difusión informando a los servidores DHCP existentes de la configuración IP que solicita (en base a los mensajes DHCP OFFER recibidos).

DHCP ACK: Mensaje DHCP que envía el servidor DHCP al cliente informando de que la configuración IP solicitada se asigna y reserva por un tiempo (lease time) al cliente.

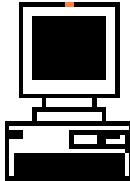
Cuando expira el tiempo de reserva (lease time) el cliente tiene que renovarlo con un paquete DHCP REQUEST y recibir un DHCP ACK.

DHCP RELEASE: Mensaje DHCP que envía un cliente al servidor DHCP informando de que ya no precisa la configuración IP, por lo que estará disponible en el servidor DHCP para otra máquina.

5.1 Funcionalidades

5.1.3 Tablas de encaminamiento

Dispositivos que precisan tablas de encaminamiento



Estación, PC, host de la red

Precisa de una tabla de encaminamiento sencilla: una entrada para la red a la que pertenece y otra para la puerta de enlace por defecto.



Router, encaminador de la red

Precisa de una tabla de encaminamiento compleja: necesita entradas en la tabla de encaminamiento para cada red que conoce y una para la puerta de enlace por defecto

Formato de una tabla de rutas o tabla de encaminamiento

Una tabla de encaminamiento consta de una fila (entrada) por cada red IP que conoce el dispositivo (PC/router).

Se distinguen 3 tipos de entrada:

Entradas asociadas a redes conectadas directamente (la puerta de enlace es una dirección IP del dispositivo).

Entradas asociadas a redes alcanzables (la puerta de enlace es la dirección IP de un router).

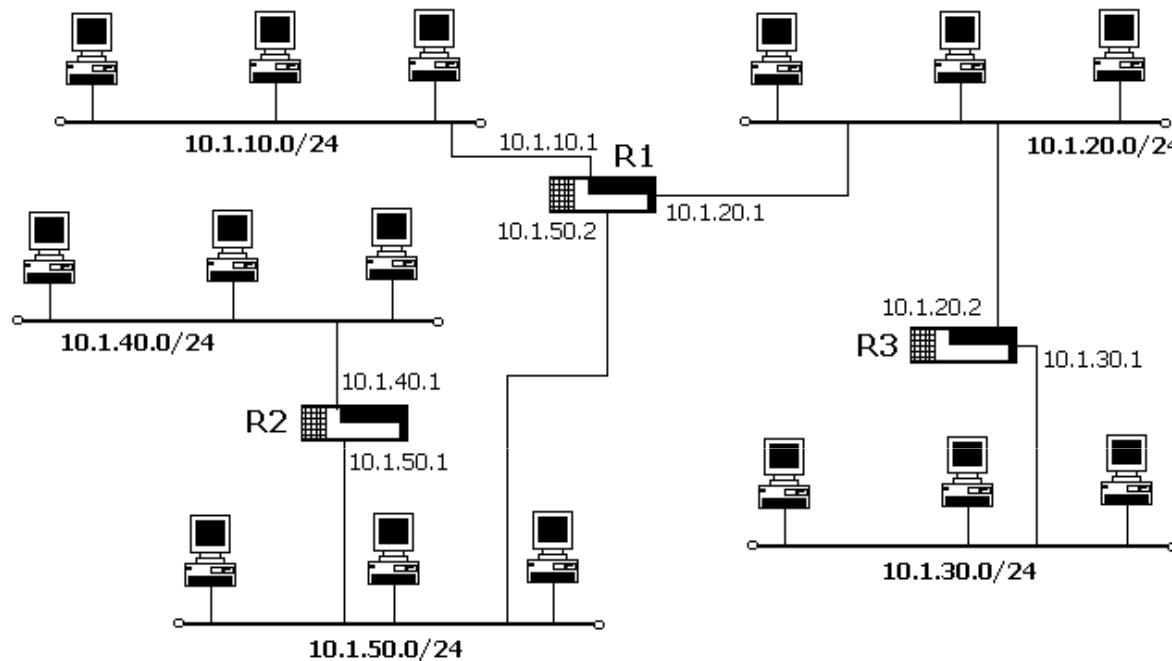
Entrada de la puerta de enlace por defecto (la puerta de enlace es la dirección IP de un router).

Destino	Máscara de red	Puerta de enlace
10.1.10.0	255.255.255.0	10.1.10.1
10.2.10.0	255.255.255.0	10.1.10.3
0.0.0.0	0.0.0.0	10.1.10.4

5.1 Funcionalidades

5.1.3 Tablas de encaminamiento

Tablas de encaminamiento en redes de difusión



R1

Destino	Máscara	p. de enlace
10.1.10.0	255.255.255.0	10.1.10.1
10.1.20.0	255.255.255.0	10.1.20.1
10.1.50.0	255.255.255.0	10.1.50.2
10.1.30.0	255.255.255.0	10.1.20.2
10.1.40.0	255.255.255.0	10.1.50.1

R2

Destino	Máscara	p. de enlace
10.1.40.0	255.255.255.0	10.1.40.1
10.1.50.0	255.255.255.0	10.1.50.1
10.1.10.0	255.255.255.0	10.1.50.2
10.1.20.0	255.255.255.0	10.1.50.2
10.1.30.0	255.255.255.0	10.1.50.2

R3

Destino	Máscara	p. de enlace
10.1.20.0	255.255.255.0	10.1.20.2
10.1.30.0	255.255.255.0	10.1.30.1
10.1.10.0	255.255.255.0	10.1.20.1
10.1.40.0	255.255.255.0	10.1.20.1
10.1.50.0	255.255.255.0	10.1.20.1

5.1 Funcionalidades

5.1.3 Tablas de encaminamiento

Tablas de encaminamiento en redes de difusión

Reducción del tamaño de las tablas de rutas

R1

Destino	Máscara	p. de enlace
10.1.10.0	255.255.255.0	10.1.10.1
10.1.20.0	255.255.255.0	10.1.20.1
10.1.50.0	255.255.255.0	10.1.50.2
10.1.30.0	255.255.255.0	10.1.20.2
10.1.40.0	255.255.255.0	10.1.50.1

R2

Destino	Máscara	p. de enlace
10.1.40.0	255.255.255.0	10.1.40.1
10.1.50.0	255.255.255.0	10.1.50.1
10.1.10.0	255.255.255.0	10.1.50.2
10.1.20.0	255.255.255.0	10.1.50.2
10.1.30.0	255.255.255.0	10.1.50.2

R3

Destino	Máscara	p. de enlace
10.1.20.0	255.255.255.0	10.1.20.2
10.1.30.0	255.255.255.0	10.1.30.1
10.1.10.0	255.255.255.0	10.1.20.1
10.1.40.0	255.255.255.0	10.1.20.1
10.1.50.0	255.255.255.0	10.1.20.1

R1

Destino	Máscara	p. de enlace
10.1.10.0	255.255.255.0	10.1.10.1
10.1.20.0	255.255.255.0	10.1.20.1
10.1.50.0	255.255.255.0	10.1.50.2
10.1.30.0	255.255.255.0	10.1.20.2
10.1.40.0	255.255.255.0	10.1.50.1

R2

Destino	Máscara	p. de enlace
10.1.40.0	255.255.255.0	10.1.40.1
10.1.50.0	255.255.255.0	10.1.50.1
0.0.0.0	0.0.0.0	10.1.50.2

R3

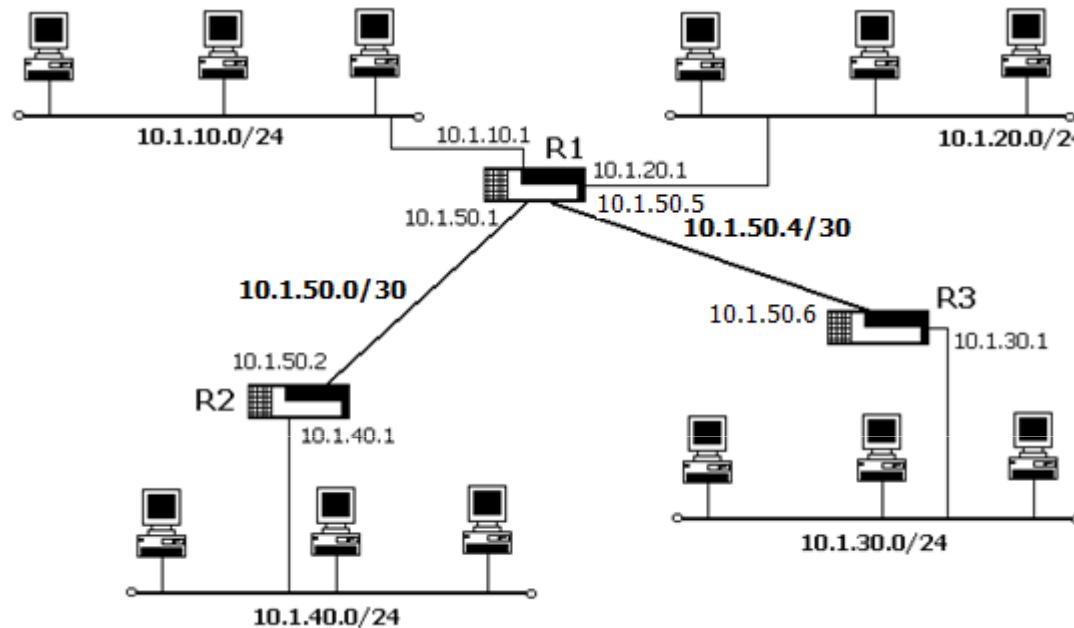
Destino	Máscara	p. de enlace
10.1.20.0	255.255.255.0	10.1.20.2
10.1.30.0	255.255.255.0	10.1.30.1
0.0.0.0	0.0.0.0	10.1.20.1

La reducción del número de entradas en la tabla de rutas permite un encaminamiento más rápido

5.1 Funcionalidades

5.1.3 Tablas de encaminamiento

Tablas de encaminamiento en redes punto a punto



R1

Destino	Máscara	p. de enlace
10.1.10.0	255.255.255.0	10.1.10.1
10.1.20.0	255.255.255.0	10.1.20.1
10.1.50.0	255.255.255.252	10.1.50.1
10.1.50.4	255.255.255.252	10.1.50.5
10.1.40.0	255.255.255.0	10.1.50.2
10.1.30.0	255.255.255.0	10.1.50.6

R2

Destino	Máscara	p. de enlace
10.1.40.0	255.255.255.0	10.1.40.1
10.1.50.0	255.255.255.252	10.1.50.2
10.1.10.0	255.255.255.0	10.1.50.1
10.1.20.0	255.255.255.0	10.1.50.1
10.1.30.0	255.255.255.0	10.1.50.1

R3

Destino	Máscara	p. de enlace
10.1.30.0	255.255.255.0	10.1.30.1
10.1.50.4	255.255.255.252	10.1.50.6
10.1.10.0	255.255.255.0	10.1.50.5
10.1.20.0	255.255.255.0	10.1.50.5
10.1.40.0	255.255.255.0	10.1.50.5

5.1 Funcionalidades

5.1.3 Tablas de encaminamiento

Tablas de encaminamiento en redes punto a punto

R1

Destino	Máscara	p. de enlace
10.1.10.0	255.255.255.0	10.1.10.1
10.1.20.0	255.255.255.0	10.1.20.1
10.1.50.0	255.255.255.252	10.1.50.1
10.1.50.4	255.255.255.252	10.1.50.5
10.1.40.0	255.255.255.0	10.1.50.2
10.1.30.0	255.255.255.0	10.1.50.6

R2

Destino	Máscara	p. de enlace
10.1.40.0	255.255.255.0	10.1.40.1
10.1.50.0	255.255.255.252	10.1.50.2
10.1.10.0	255.255.255.0	10.1.50.1
10.1.20.0	255.255.255.0	10.1.50.1
10.1.30.0	255.255.255.0	10.1.50.1

R3

Destino	Máscara	p. de enlace
10.1.30.0	255.255.255.0	10.1.30.1
10.1.50.4	255.255.255.252	10.1.50.6
10.1.10.0	255.255.255.0	10.1.50.5
10.1.20.0	255.255.255.0	10.1.50.5
10.1.40.0	255.255.255.0	10.1.50.5

R1

Destino	Máscara	p. de enlace
10.1.10.0	255.255.255.0	10.1.10.1
10.1.20.0	255.255.255.0	10.1.20.1
10.1.50.0	255.255.255.252	10.1.50.1
10.1.50.4	255.255.255.252	10.1.50.5
10.1.40.0	255.255.255.0	10.1.50.2
10.1.30.0	255.255.255.0	10.1.50.6

R2

Destino	Máscara	p. de enlace
10.1.40.0	255.255.255.0	10.1.40.1
10.1.50.0	255.255.255.252	10.1.50.2
0.0.0.0	0.0.0.0	10.1.50.1

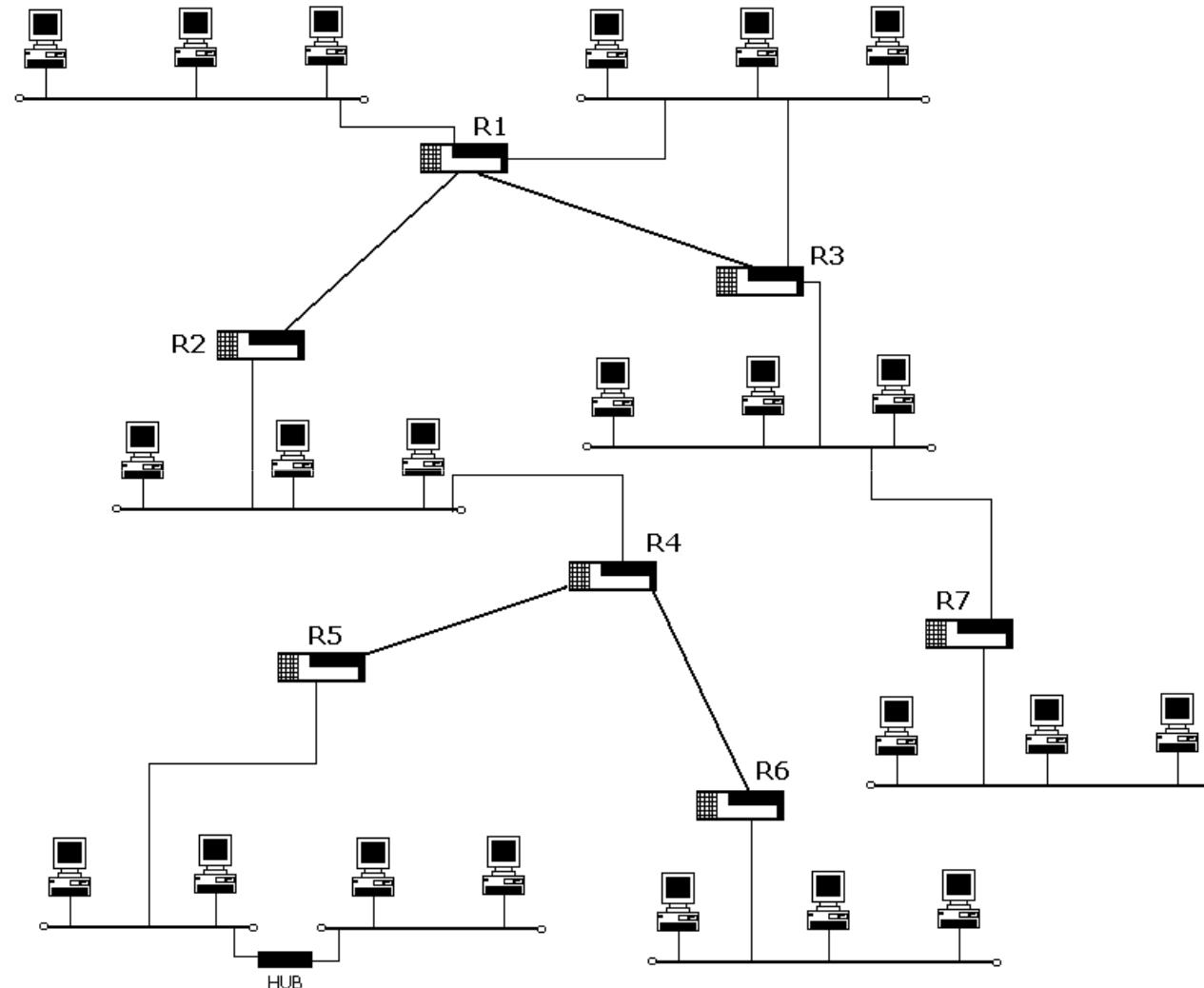
R3

Destino	Máscara	p. de enlace
10.1.30.0	255.255.255.0	10.1.30.1
10.1.50.4	255.255.255.252	10.1.50.6
0.0.0.0	0.0.0.0	10.1.50.5

5.1 Funcionalidades

5.1.3 Tablas de encaminamiento

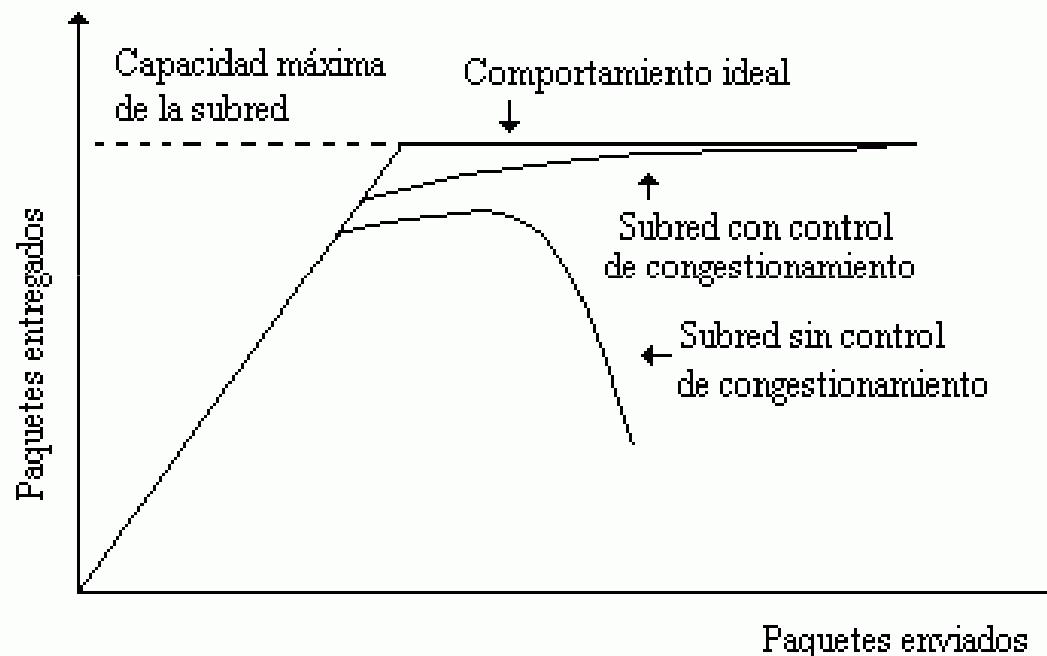
Ejercicio propuesto



5.1 Funcionalidades

5.1.4 Congestionamiento en redes IP

Una red de commutación de paquetes presenta **congestión** si al aumentar el flujo de paquetes de entrada a la red (número de paquetes por segundo que entran en la red), disminuye el flujo de paquetes de salida (número de paquetes por segundo que salen de la red).



5.1 Funcionalidades

5.1.4 Congestionamiento en redes IP

La congestión se produce debido a que los routers de la red son incapaces de realizar el encaminamiento de los paquetes que reciben en un tiempo adecuado, debido a que les llegan demasiado rápido. Esto provoca un aumento en las colas de entrada de paquetes en los routers, lo que a su vez implica una mayor ralentización en el proceso de encaminamiento.

Si el congestionamiento no se detecta a tiempo en la red y no se toman medidas de corrección, la red se bloqueará quedando inutilizada para el intercambio de información.

Causas del congestionamiento

Routers con insuficiente capacidad de proceso. Será necesario aumentar la capacidad de los encaminadores de la red si va a aumentar el flujo de paquetes que circulará en la red.

Fragmentación de la información con el protocolo IP. Si la información a intercambiar es fragmentada por el protocolo IP en gran medida (MTU pequeño en la red), los routers precisan más tiempo para encaminar la misma información que con un MTU más grande, ya que tienen que analizar más cabeceras IP.

Detección del congestionamiento

Routers con insuficiente capacidad de proceso. Es necesario monitorizar cuál es el porcentaje de uso de la CPU de los routers. Si el valor de utilización es superior al 60-70%, se hace necesario emplear un router con mayores prestaciones (procesador de gama más alta).

Fragmentación de la información con el protocolo IP. Es necesario verificar que los MTU de la red están elegidos adecuadamente y que la fragmentación se evita con mecanismos como la norma RFC 1191. Detectando la presencia de mensajes ICMP Source Quench o Fragment Reassembly Time Exceeded se conoce si la fragmentación está provocando un efecto nocivo en la red.

5.1 Funcionalidades

5.1.4 Congestionamiento en redes IP

Corrección del congestionamiento

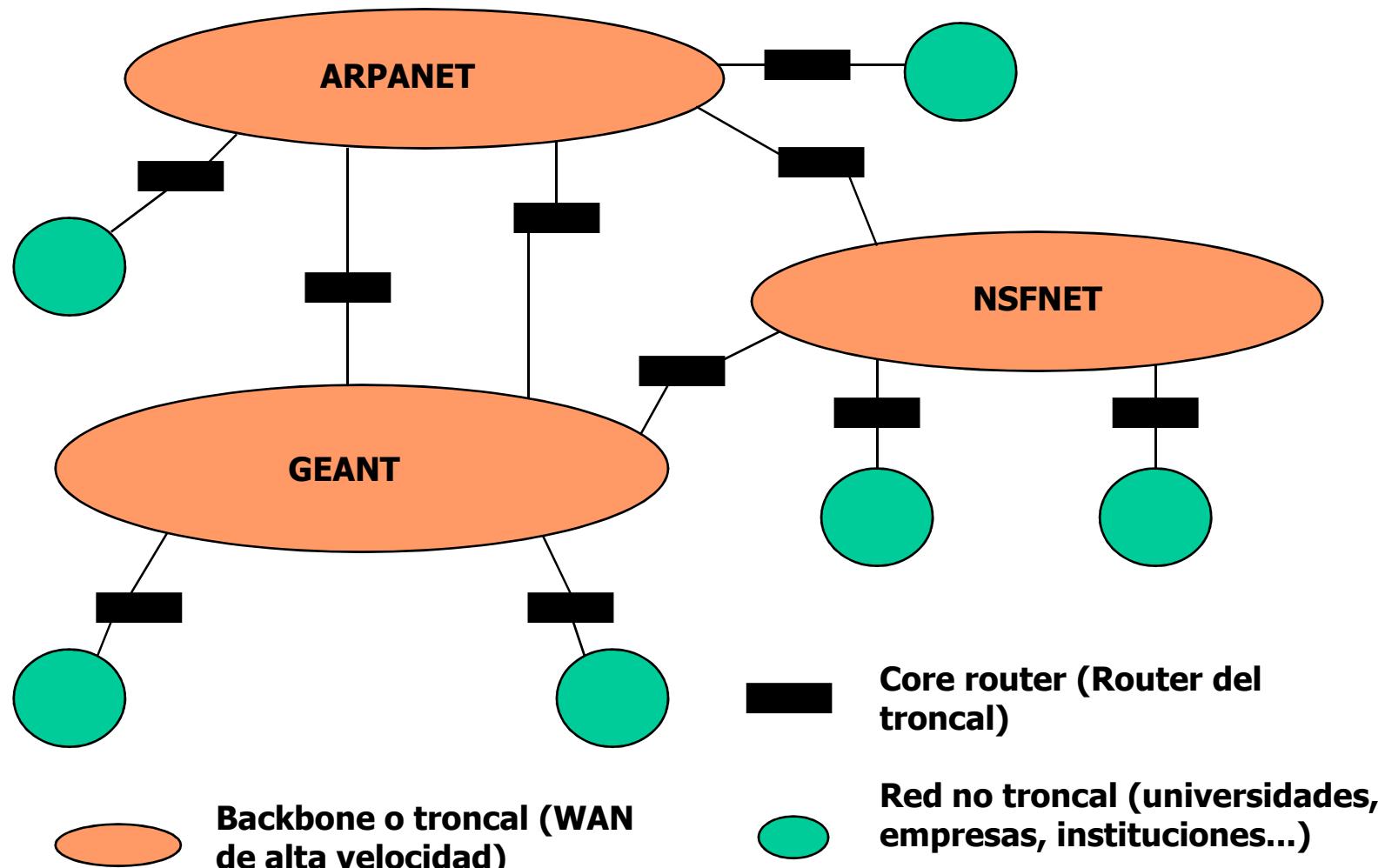
Si en una red se detecta una situación de congestionamiento, hay una única solución para que la red no quede bloqueada: **reducir el flujo de entrada de paquetes a la red**.

Esta estrategia es empleada por el protocolo TCP, que permite el envío de un número máximo de paquetes sin esperar a recibir la confirmación de que han llegado correctamente al destinatario. En el caso de que los ACKs no lleguen (retardo elevado en la red por congestión), el protocolo TCP es capaz de reducir su flujo de transmisión.

En las redes IP existen muchos flujos de datos que no emplean TCP y consumen grandes recursos en la red: comunicaciones VPN (*Virtual Private Network*), flujos UDP tiempo real, etc. Esto supone que el control de la congestión es una tarea que deben realizar los routers de Internet (como así hacen) realizando un encaminamiento lo más adecuado posible (ralentizar flujos no sensibles al retardo, priorizar flujos sensibles al retardo).

5.1 Funcionalidades

5.1.5 Estructura de Internet en Backbones o Troncales



5.1 Funcionalidades

5.1.5 Estructura de Internet en Backbones o Troncales

Características de los core routers (routers del troncal)

Conocimiento de todos los destinos de Internet

Tablas de encaminamiento grandes y complejas.

Alteraciones en la topología provocan cambios en todas las tablas de los core routers (añadir una nueva red).

Simplificación de las tablas de rutas

Conocimiento parcial de la red con rutas por defecto. Provocan inconsistencias (destinos inexistentes) y rutas no óptimas.

Conocimiento parcial de la red con un “super core router” con todo el conocimiento de la estructura de Internet. Irrealizable: no existe una máquina que pueda encaminar todos los paquetes de Internet y un fallo en ese nodo provocaría falta de conectividad.

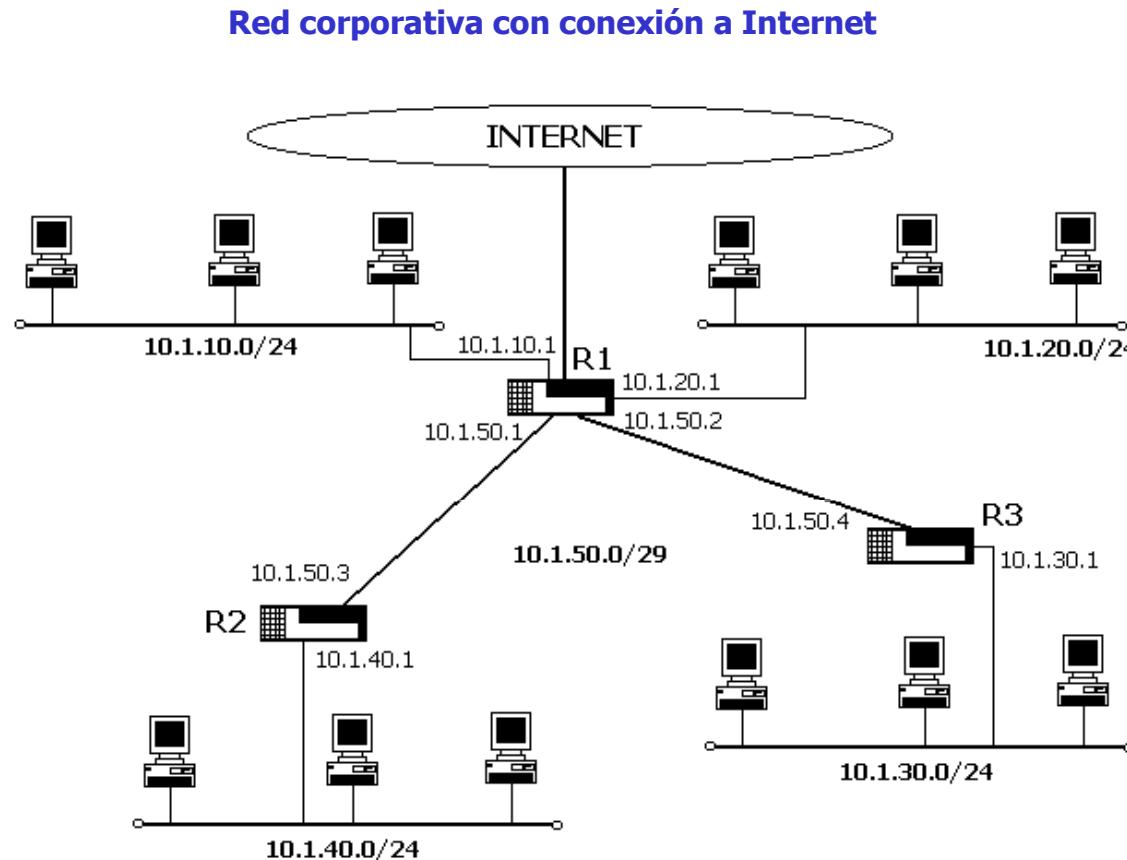
Gestión de las tablas de encaminamiento

Sistema manual: los operadores actualizan las tablas ante fallos y cambios en la topología. Sólo apto en redes pequeñas y poco dinámicas.

Sistema automático: algoritmos de intercambio de información de encaminamiento entre los routers para actualizar y optimizar las tablas de encaminamiento. Empleado en Internet y redes LAN/WAN grandes.

5.2 Algoritmos de gestión de tablas de encaminamiento

5.2.1 Definición de Sistemas Autónomos (SA)



Sistema autónomo: Conjunto de redes y routers controlados por una única autoridad administrativa (un único gestor de políticas de encaminamiento).

Política de encaminamiento: Conjunto de estrategias o directrices para decidir cuáles son los caminos óptimos a seguir en una red de comunicaciones.

5.2 Algoritmos de gestión de tablas de encaminamiento

5.2.1 Definición de Sistemas Autónomos (SA)

Encaminamiento en sistemas autónomos

Los sistemas autónomos disponen de un conjunto de redes con direccionamiento público y conectividad con cualquier máquina de Internet. Ej: Proveedores de acceso (ISPs), organismos públicos (Universidades, administración pública, etc).

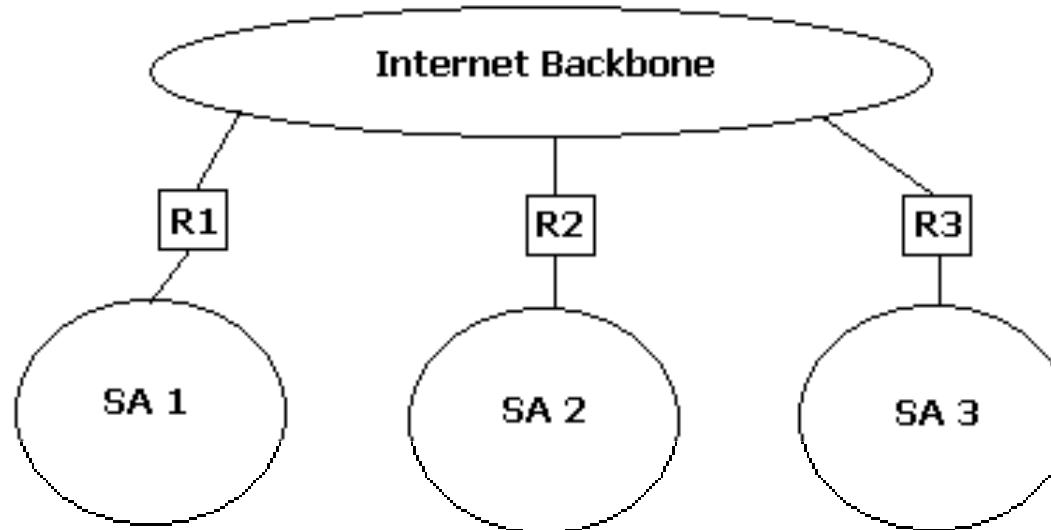
El encaminamiento óptimo en Internet requiere del intercambio de información de encaminamiento entre todos los routers de internet: IMPRACTICABLE.

Solución: intercambio de información de encaminamiento a dos niveles

- Intercambio de información de **encaminamiento entre sistemas autónomos** (BGP - Border Gateway Protocol)
- Intercambio de información de **encaminamiento dentro de sistemas autónomos** (RIP - Routing Information Protocol, OSPF - Open Shortest Path First)

5.2 Algoritmos de gestión de tablas de encaminamiento

5.2.2 Encaminamiento entre los SA de Internet



El encaminamiento óptimo en Internet requiere del intercambio de información de encaminamiento de todas las redes, lo que provoca:

Tiempo de convergencia de la red elevado: no tolera cambios rápidos en la estructura de la red como fallos en enlaces.

Consumo excesivo de ancho de banda para el intercambio de toda la información de encaminamiento

5.2 Algoritmos de gestión de tablas de encaminamiento

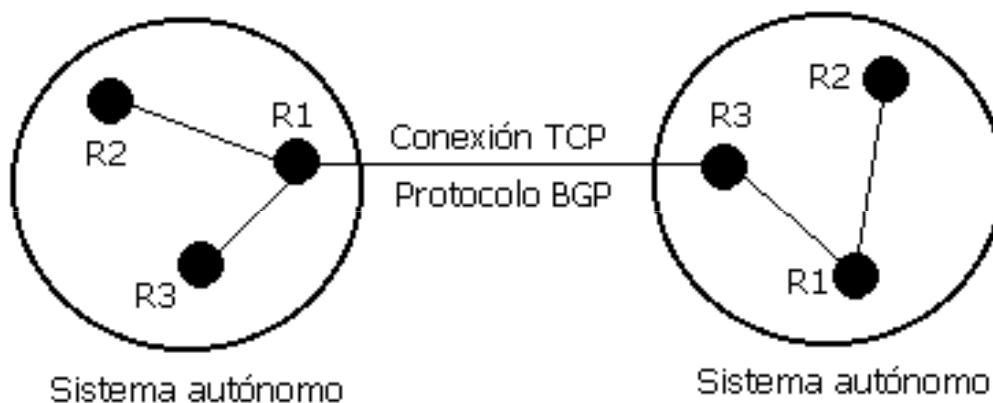
5.2.2 Encaminamiento entre los SA de Internet

Protocolo de encaminamiento BGP (Border Gateway Protocol)

Protocolo para el intercambio de información de encaminamiento entre sistemas autónomos.

Características:

En cada sistema autónomo se especifica un router de frontera (o más, en general uno) que dialoga con los routers de frontera de otros sistemas autónomos.



La información de encaminamiento se intercambia empleando conexiones TCP (puerto servidor 179) entre routers de frontera.

BGP informa acerca de alcanzabilidad y conectividad entre sistemas autónomos (qué redes pertenecen a qué sistemas autónomos)

BGP reduce la información intercambiada comunicando una sola vez todas las redes accesibles a través de un sistema autónomo, y después actualiza la información que se modifica. Además agrupa destinos en una sola denominación.

BGP soporta autenticación para preservar la validez de la información de encaminamiento intercambiada.

5.2 Algoritmos de gestión de tablas de encaminamiento

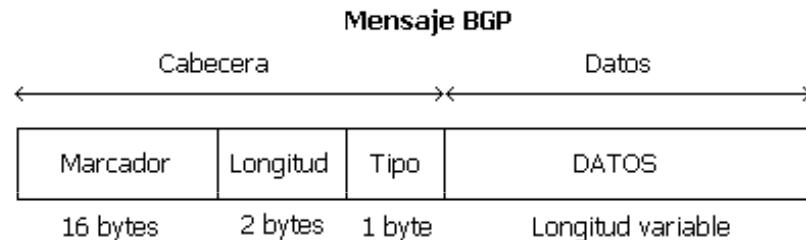
5.2.2 Encaminamiento entre los SA de Internet

Protocolo de encaminamiento BGP (Border Gateway Protocol)

Funcionamiento del protocolo BGP

El protocolo BGP se fundamenta en el establecimiento de una conexión TCP para el intercambio de diferentes mensajes BGP.

Cada mensaje BGP consta de un paquete con cabecera y datos. La cantidad de datos y su formato depende del tipo de mensaje BGP.



Mensaje BGP Open: Es el primer mensaje que se intercambia entre dos routers frontera que establecen la conexión TCP. Se intercambian parámetros como el identificador de sistema autónomo, intervalos de tiempo en el envío de mensajes BGP, etc.

Mensaje BGP Update: Este mensaje informa acerca de destinos existentes en el sistema autónomo y destinos que se han eliminado en el sistema autónomo.

Mensaje BGP Keepalive: Este mensaje informa de que un extremo de la comunicación sigue activo. TCP no controla que los dos extremos estén activos cuando no intercambian datos, por lo que BGP define un mensaje para este propósito.

Mensaje BGP Notification: Este mensaje informa acerca de errores en la comunicación BGP (mensajes BGP con errores: rutas incorrectas o incongruentes) y permite el control en la comunicación (finalización de la conexión, expiración de tiempo de espera de paquetes Keepalive, etc)

5.2 Algoritmos de gestión de tablas de encaminamiento

5.2.2 Encaminamiento entre los SA de Internet

Protocolo de encaminamiento BGP (Border Gateway Protocol)

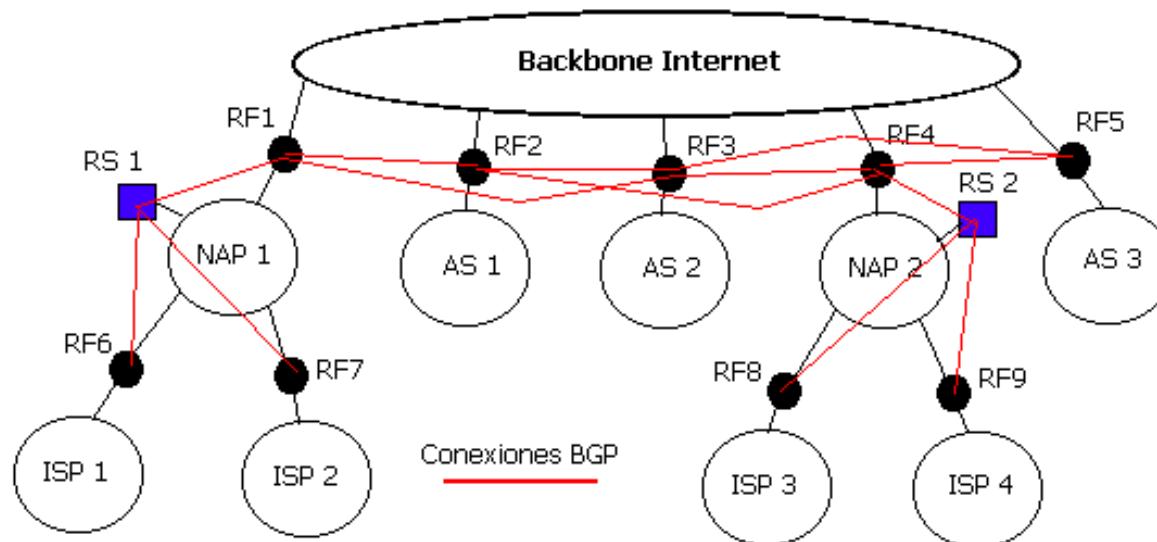
Empleo de BGP en los proveedores de acceso a Internet (ISPs)

Para conseguir conectividad en Internet todos los sistemas autónomos tienen que estar conectados al backbone de Internet para intercambiar mensajes BGP.

No existe disponibilidad para que cualquier ISP esté conectado al backbone de Internet (ARPANET - NSFNET en USA), y existen los denominados Network Access Point (NAPs).

En cada NAP acceden los sistemas autónomos de varios ISPs que intercambian información de encaminamiento con BGP entre el backbone de Internet y los ISPs.

Para evitar inconsistencias en el encaminamiento entre los ISPs, en cada NAP hay un router servidor (RS) con el que dialogan cada uno de los routers frontera de los ISPs para el intercambio de mensajes BGP.



5.2 Algoritmos de gestión de tablas de encaminamiento

5.2.2 Encaminamiento entre los SA de Internet

Protocolo de encaminamiento BGP (Border Gateway Protocol)

Conclusiones

BGP sólo informa de accesibilidad, no de rutas a seguir o rutas de menor coste (no entiende métricas).

BGP establece conexiones entre pares de routers frontera, por lo que tiene que existir conectividad entre todos los routers frontera de Internet.

BGP informa sobre destinos existentes y no existentes, evitando así la presencia de mensajes ICMP destino no alcanzable entre diferentes ISPs.

La seguridad del protocolo BGP es un elemento crítico en Internet, pues un atacante podría hacer que el tráfico de Internet que circula entre dos países pudiera ser encaminado a través de un tercero intermedio (espionaje).



Computación

Los secuestros de Internet son difíciles de detener

Durante 18 minutos en abril, una séptima parte de Internet se dirigió a través de China – un gran problema sin fácil solución.

por Robert Lemos | traducido por Francisco Reyes (Opinno)

23 Noviembre, 2010

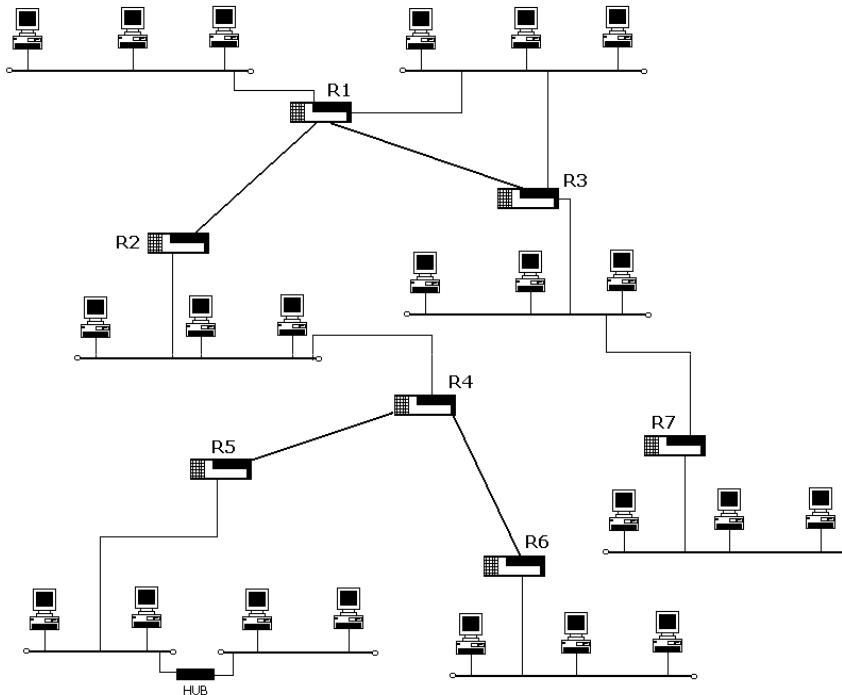
5.2 Algoritmos de gestión de tablas de encaminamiento

5.2.3 Encaminamiento dentro de los SA de Internet

Tablas de encaminamiento en un sistema autónomo

El encaminamiento estático (tablas de rutas fijas) no es adecuado:

- Cambios en la red implican actualización de tablas en todos los routers (ejemplo: añadir una nueva red)
- Tiempo de respuesta ante fallos elevado (ejemplo: fallo de un enlace, la actualización de tablas es manual)



Es necesario un mecanismo de configuración y actualización de tablas de encaminamiento automático

5.2 Algoritmos de gestión de tablas de encaminamiento

5.2.3 Encaminamiento dentro de los SA de Internet

Protocolo de Información de Encaminamiento (RIP)

El origen de RIP (Routing information protocol – RFC 1058) está en un software desarrollado por la Universidad de Berkeley para proporcionar consistencia y fiabilidad en la interconexión de redes locales con sistema operativo BSD UNIX.

Se fundamenta en un algoritmo de vector de distancia (Algoritmo de Bellman-Ford)

Cada router dispone de una tabla con información de destinos y una métrica (número de saltos) para alcanzar el destino.

Cada router propaga la información de sus rutas conocidas a través de mensajes en la red, y los routers que la reciben actualizan sus tablas si encuentran rutas más cortas a un mismo destino.

Tabla Router K

Destino	Distancia	P. Enlace
Red 1	1	Directa
Red 2	1	Directa
Red 4	8	Router L
Red 17	5	Router M
Red 24	6	Router J
Red 30	2	Router Q
Red 42	2	Router J

Mensaje RIP Router J

Destino	Distancia
Red 1	2
Red 4	3
Red 17	6
Red 21	4
Red 24	5
Red 30	10
Red 42	3

Tabla Router K actualizada

Destino	Distancia	P. Enlace
Red 1	1	Directa
Red 2	1	Directa
Red 4	4	Router J
Red 17	5	Router M
Red 24	6	Router J
Red 30	2	Router Q
Red 42	2	Router J
Red 21	5	Router J

5.2 Algoritmos de gestión de tablas de encaminamiento

5.2.3 Encaminamiento dentro de los SA de Internet

Protocolo de Información de Encaminamiento (RIP)

Al informar el router J que la Red 42 tiene un aumento de coste, indica que ha habido un fallo en algún enlace, por lo que la ruta a la Red 42 en el router K debe ser modificada.

Para solventar este problema, RIP introduce una serie de reglas adicionales:

Para cada entrada en la tabla de rutas (distancia, métrica) existe un temporizador (180 segundos). Si la ruta no es informada (distancia, métrica) de nuevo en ese tiempo, es eliminada. Ej: En el caso anterior, al cabo de 180 segundos la ruta (Red 42, 2) es eliminada, y se sustituirá por (Red 42, 4).

Existe un número máximo de saltos para la métrica de RIP que es 16. Esto evita problemas de convergencia del algoritmo, es decir, llegar a una solución estable.

Propagación de la información con RIP (versión 1 – RFC 1058)

Los mensajes RIP con información de las rutas de un router se envían dentro de paquetes UDP.

Existen mensajes RIP de petición y respuesta, de forma que los paquetes RIP de petición son enviados al puerto UDP 520 del router, y los paquetes RIP de respuesta proceden del puerto UDP 520.

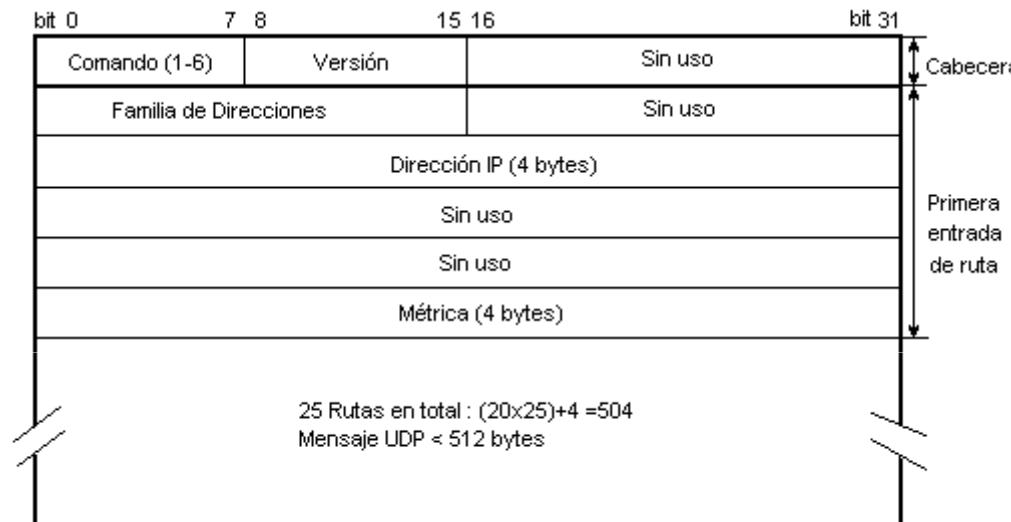
Para que los mensajes RIP lleguen a todas las estaciones del segmento físico (difusión de la información), los paquetes UDP son enviados a la dirección de broadcast de la red IP donde se difunden.

5.2 Algoritmos de gestión de tablas de encaminamiento

5.2.3 Encaminamiento dentro de los SA de Internet

Protocolo de Información de Encaminamiento (RIP)

Formato del mensaje RIP versión 1



No es posible especificar la máscara de red del destino ni el router a través del cual se alcanza el destino.

El envío de mensajes RIP a la dirección de broadcast hace que las máquinas que no soportan RIP procesen paquetes hasta la capa de transporte (UDP).

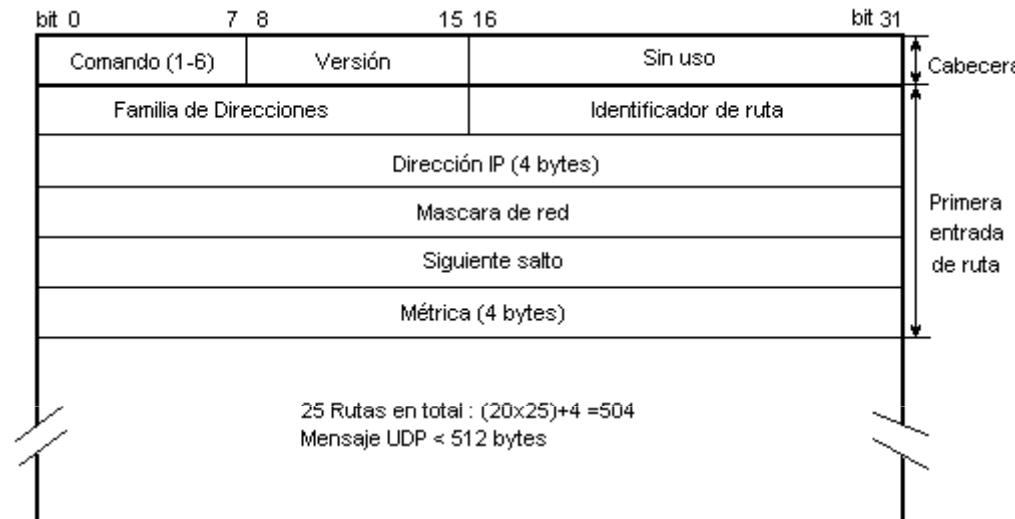
Para solventar estos problemas se introduce la versión 2 de RIP.

5.2 Algoritmos de gestión de tablas de encaminamiento

5.2.3 Encaminamiento dentro de los SA de Internet

Protocolo de Información de Encaminamiento (RIP)

Propagación de la información con RIP (versión 2 – RFC 2453)



Formato del mensaje RIP versión 2

Los mensajes RIP son enviados a la dirección IP 224.0.0.9 (dirección IP de multicast), de forma que sólo las estaciones que tienen habilitado contestar a esa dirección procesan el paquete.

CONCLUSIONES

RIP permite el encaminamiento dinámico en redes de tamaño pequeño (hasta 16 saltos) con una estructura sencilla (inexistencia de muchos bucles).

RIP presenta problemas de convergencia lenta ante cambios en la red y posibilidad de que se introduzcan bucles infinitos. Para evitar esto emplea estrategias como temporizadores y un número máximo de saltos.

5.2 Algoritmos de gestión de tablas de encaminamiento

5.2.3 Encaminamiento dentro de los SA de Internet

Protocolo Abierto del Camino más Corto Primero (OSPF – RFC 1583)

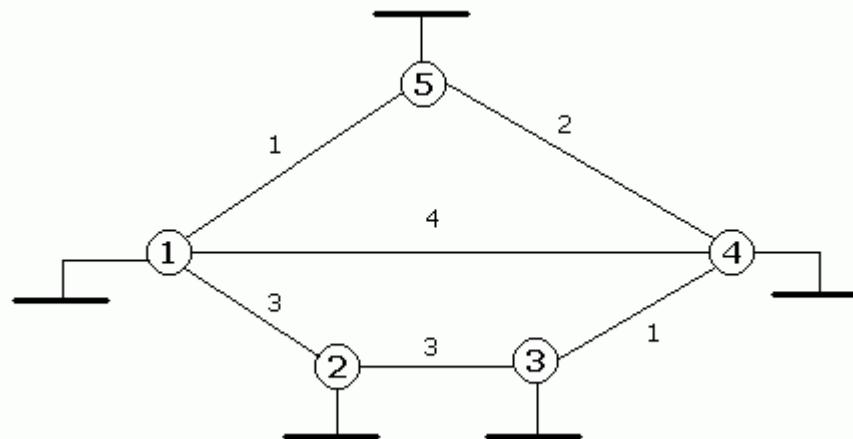
OSPF (Open Shortest Path First) es una alternativa al protocolo RIP a la hora de establecer las métricas de la rutas.

RIP sólo tiene en cuenta el número de saltos, pero no la velocidad de transferencia, por lo que las rutas con menos saltos no tienen porque ser las más rápidas.

OSPF se fundamenta en el denominado estado del enlace, asignando un coste dependiendo de las características del enlace (alta velocidad, baja velocidad, activado, desactivado, etc.).

El conjunto de routers de una red que emplean OSPF conforman un grafo, donde se determinan las rutas más cortas entre cualquier par de nodos (router, o en definitiva redes) del grafo (red).

OSPF emplea el algoritmo de Dijkstra para determinar las rutas de menor coste en la red.



5.2 Algoritmos de gestión de tablas de encaminamiento

5.2.3 Encaminamiento dentro de los SA de Internet

Protocolo Abierto del Camino más Corto Primero (OSPF – RFC 1583)

Para determinar las rutas de menor coste es necesario intercambiar información entre los routers que emplean OSPF. Esta información se intercambia en forma de mensajes de diferentes tipos.

Los mensajes OSPF se encapsulan dentro de paquetes IP dirigidos a la dirección de multicast 224.0.0.5 (todos los routers OSPF) y 224.0.0.6 (routers OSPF designados).

Mensajes OSPF

OSPF Hello: Permite determinar qué vecinos tiene accesible un router.

OSPF Database description: Informa de la topología de la red de comunicaciones.

OSPF Link status request: Permite solicitar a los routers vecinos información acerca de los enlace activos.

OSPF Link status update: Un router informa a sus vecinos del estado de sus enlaces.

5.3 Multicasting

5.3.1 Definición

El término multicasting hace referencia a la multidifusión, que es aplicable al direccionamiento IP.

Clase	7bit	24bit	
A	0 Red	Máquina	0.0.0.0 127.255.255.255
B	1 0 Red	Máquina	128.0.0.0 191.255.255.255
C	1 1 0 Red	Máquina	192.0.0.0 223.255.255.255
D	1 1 1 0 Multicast		224.0.0.0 239.255.255.255
E	1 1 1 1 0 Futuras Ampliaciones		240.0.0.0 247.255.255.255

Para este propósito está definida la clase D del direccionamiento IP, pudiendo establecer 2^{28} direcciones de multidifusión, o lo que es lo mismo 2^{28} direcciones de grupos de máquinas.

Cada máquina en Internet procesa los paquetes IP dirigidos a su dirección IP y a la dirección IP de difusión de su red. Adicionalmente, una máquina de Internet puede ser configurada para que pertenezca a cualquier grupo de multidifusión, por lo que también procesaría los paquetes dirigidos al grupo al que pertenezca.

5.3 Multicasting

5.3.1 Definición

Cada dirección de multidifusión tiene asociada una función específica, de forma que cada dirección identifica grupos de máquinas en Internet que llevan a cabo una función común.

Dirección Multicast	Denominación del grupo
224.0.0.0	Reservada
224.0.0.1	Todos los equipos de la subred
224.0.0.2	Todos los routers en la subred
224.0.0.5	Routers OSPF
224.0.0.6	Routers OSPF designados
224.0.0.9	Routers RIPv2

Una máquina que pertenece a un grupo de multicast podría estar en cualquier lugar de Internet, por lo que los routers de interconexión entre redes (routers troncales) tendrían que propagar los paquetes IP dirigidos a direcciones de multicast (hay que habilitar el router para ello).

En la actualidad el encaminamiento de paquetes de multidifusión NO está habilitado en los troncales de Internet, debido a la imposibilidad de controlar la seguridad de qué máquinas pertenecen o no a un grupo de multidifusión.

Existe una restricción, y es que los paquetes dirigidos a grupos de gestión de encaminamiento (desde la dirección 224.0.0.1 a la 224.0.0.255) no son propagados nunca (para evitar congestionamiento).

5.3 Multicasting

5.3.2 Gestión de la multidifusión

Cuando un paquete IP se envía a una dirección multicast ¿ qué dirección de nivel de enlace se emplea ?

Si el nivel de enlace soporta multicasting (Ej: Ethernet) cada dirección IP de multicast tiene asociada una dirección de enlace de multicast.

Si el nivel de enlace no soporta multicasting cada dirección IP de multicast tendrá asociada la dirección de broadcast del nivel de enlace, o el caso de redes punto a punto el otro extremo del enlace.

IGMP – Protocolo de Gestión de Grupo en Internet

Este protocolo, que al igual que ICMP funciona sobre IP estableciendo diferentes tipos de mensajes IGMP, permite la gestión del encaminamiento con multicasting.

Básicamente, el protocolo define dos funcionalidades básicas:

Cuando una estación se añade a un grupo multicast, envía un mensaje IGMP al grupo indicando que se ha añadido, de forma que los routers del grupo actualizan rutas para enviar paquetes multicast a la nueva estación.

Cada cierto tiempo, los routers de un grupo multicast sondean a los miembros del grupo de su red local para saber si están activos. Si no hay ningún miembro activo, el router informa a los demás routers que en esa red no hay miembros y no hay que reenviar paquetes multicast.

Aplicaciones

Mecanismo de propagación de información en algoritmos de encaminamiento para evitar carga computacional en dispositivos que no son routers y que no emplean el algoritmo.

Reducción de consumo de ancho de banda en la transmisión de streaming de audio y vídeo en los operadores de telecomunicación que ofrecen este servicio, pero NO en proveedores a través de Internet (Youtube, Amazon, Netflix, etc.).

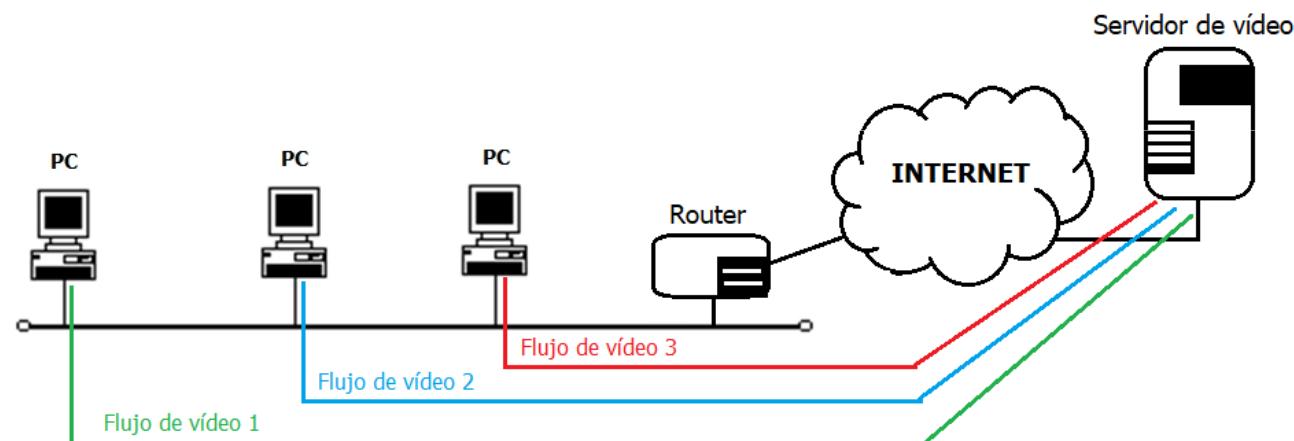
5.3 Multicasting

5.3.3 Transmisión de TV en redes IP

La transmisión de vídeo en Internet (conocido como *streaming*) consiste en la transmisión de flujos de vídeo comprimidos (formato MPEG) encapsulados en paquetes IP.

Los flujos de vídeo se generan en servidores de vídeo en Internet (Youtube, Netflix, etc.) que establecen conexiones TCP o UDP con las direcciones IP de los equipos que los visualizan (unidifusión).

Estos flujos de vídeo se caracterizan por necesitar una velocidad de transmisión para el envío de los paquetes IP de manera que el flujo de vídeo se visualice correctamente. Por ejemplo, un flujo de vídeo de calidad 4K, empleando la compresión MPEG-4, precisa de una velocidad de transmisión de unos 26 Mbps.



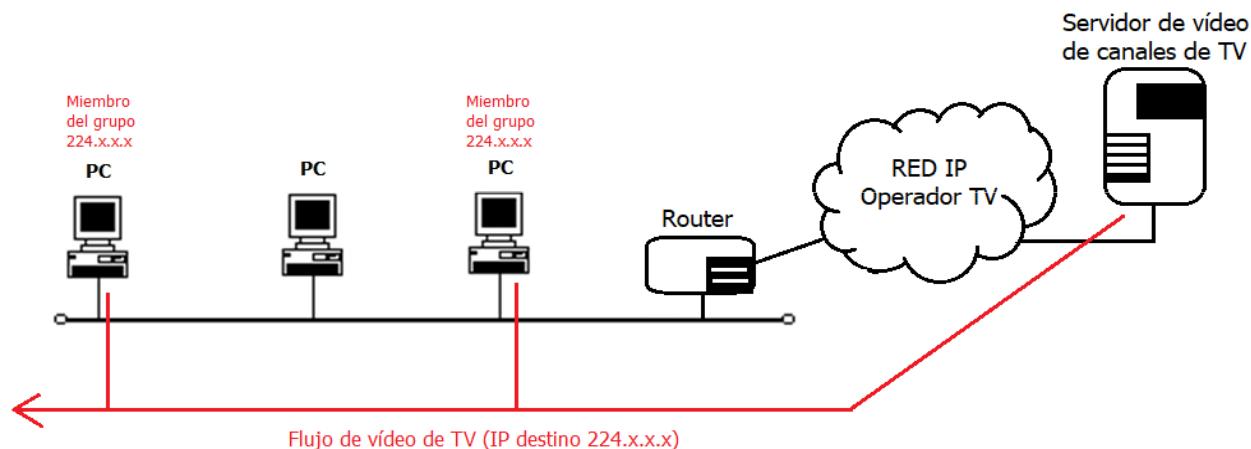
Así, el servidor de vídeo precisa de una conectividad a Internet con una velocidad de transmisión muy elevada, mayor cuantos más flujos de vídeo simultáneos tenga que transmitir.

5.3 Multicasting

5.3.3 Transmisión de TV en redes IP

La transmisión de un canal de TV se caracteriza porque el flujo de vídeo es el mismo a TODOS los equipos. Por ello, la multidifusión puede emplearse para realizar el envío de UN único flujo de vídeo a una dirección IP de multicast (224.x.x.x) que será procesado por aquellos equipos que pertenezcan a esa dirección de grupo.

Sin embargo, la multidifusión no está ACTIVA en Internet a nivel global, por lo que sólo puede ser empleada dentro de cada Sistema Autónomo (SA) como son los operadores de telecomunicaciones que ofrecen servicio de TV (Movistar, Orange, ONO, etc.).



De esta manera, solo se transmite un único flujo de paquetes IP para cada canal de TV desde el servidor de vídeo y dirigido a una dirección de multidifusión (224.x.x.x). Todos los equipos de la red del operador reciben el flujo de paquetes, de manera que solo los equipos que pertenezcan al grupo de multidifusión del canal de TV (dirección 224.x.x.x) procesan y visualizan el flujo de vídeo.

Este mecanismo reduce notablemente la necesidad de velocidad de transmisión en el servidor de vídeo.

5.4 IPv6 (RFC 2460)

5.4.1 Limitaciones de IPv4

La principal limitación que ha conducido a la introducción de una nueva versión de protocolo IP es la limitación en el direccionamiento IPv4 a 32 bits.

IPv6 introduce direcciones IP de 128 bits, lo que supone disponer de aproximadamente 6×10^{23} direcciones por metro cuadrado de la superficie terrestre.

La fragmentación provoca un efecto nocivo en el rendimiento de la red, por lo que IPv6 no permite la fragmentación de un paquete IP en un router intermedio.

La fragmentación se realiza en el origen, determinando éste el valor de MTU mínimo en el camino de origen a destino, o bien tomando el valor mínimo de MTU que tiene que soportar una red IPv6, 1280 bytes.

IPv6 mejora el campo de opciones de IPv4, permitiendo un uso más eficiente en el encaminamiento.

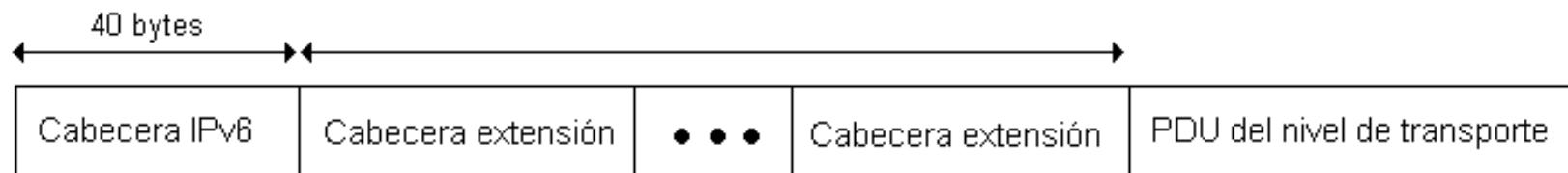
IPv6 mejora la gestión de QoS en IP. Para ello, además de identificar clases de tráfico (prioridades) con un campo equivalente al TOS de la cabecera IPv4, IPv6 identifica flujos de tráfico.

En IPv6 se pueden identificar flujos de tráfico de la misma prioridad, lo que es muy interesante para gestionar en los routers varios flujos de audio y vídeo procedentes de un mismo equipo.

5.4 IPv6 (RFC 2460)

5.4.2 Cabecera IPv6

Una PDU de IPv6 consta de una cabecera fija y común a todos los paquetes (cabecera IPv6), un conjunto de cabeceras de extensión y la PDU del nivel superior (transporte).



Se han definido las siguientes cabeceras de extensión:

Cabecera de opciones salto a salto: Define acciones a tomar en cada router que atraviesa el paquete (generar mensajes ICMP, descartar paquetes, priorizar el paquete, etc.)

Cabecera de encaminamiento: Proporciona un encaminamiento adicional, similar al encaminamiento en el origen de IPv4.

Cabecera de fragmentación: La fragmentación en IPv6 se realiza en el origen, y es el destinatario el encargado del reensamblado del paquete. Emplea un mecanismo similar a IPv4.

Cabecera de opciones para el destino: Contiene información opcional para ser examinada en el nodo destino.

Cabecera de autenticación y encapsulado de seguridad: Cabeceras AH y ESP de IPSEC .

5.4 IPv6 (RFC 2460)

5.4.2 Cabecera IPv6

Formato de la cabecera IPv6

Bit:	0	4	12	16	24	31		
Versión	Clase de tráfico		Etiqueta de flujo					
	Longitud carga útil			Cabecera siguiente	Límite de saltos			
IP origen (128 bits)								
IP destino (128 bits)								

Clase de tráfico: Equivalente al campo TOS de IPv4. Permite establecer clases distintas de tráfico.

Etiqueta de flujo: Permite identificar flujos de paquetes entre dos aplicaciones origen y destino. Un flujo puede estar compuesto de varias conexiones TCP (intercambio de ficheros con varias conexiones simultáneas). Una aplicación puede generar varios flujos (un aplicación de videoconferencia genera un flujo de audio y otro de vídeo que los routers deben encaminar de manera diferente).

Longitud carga útil: Tamaño en bytes de las cabeceras de extensión y la PDU de nivel superior.

5.4 IPv6 (RFC 2460)

5.4.2 Cabecera IPv6

Formato de la cabecera IPv6

Bit:	0	4	12	16	24	31				
Versión	Clase de tráfico		Etiqueta de flujo							
	Longitud carga útil		Cabecera siguiente		Límite de saltos					
IP origen (128 bits)										
IP destino (128 bits)										

Cabecera siguiente: Especifica qué cabecera sigue a la IPv6. Puede ser una cabecera de extensión o un protocolo de nivel superior (TCP, UDP).

Límite de saltos: Establece el número máximo de saltos de un paquete IP, al igual que en IPv4.

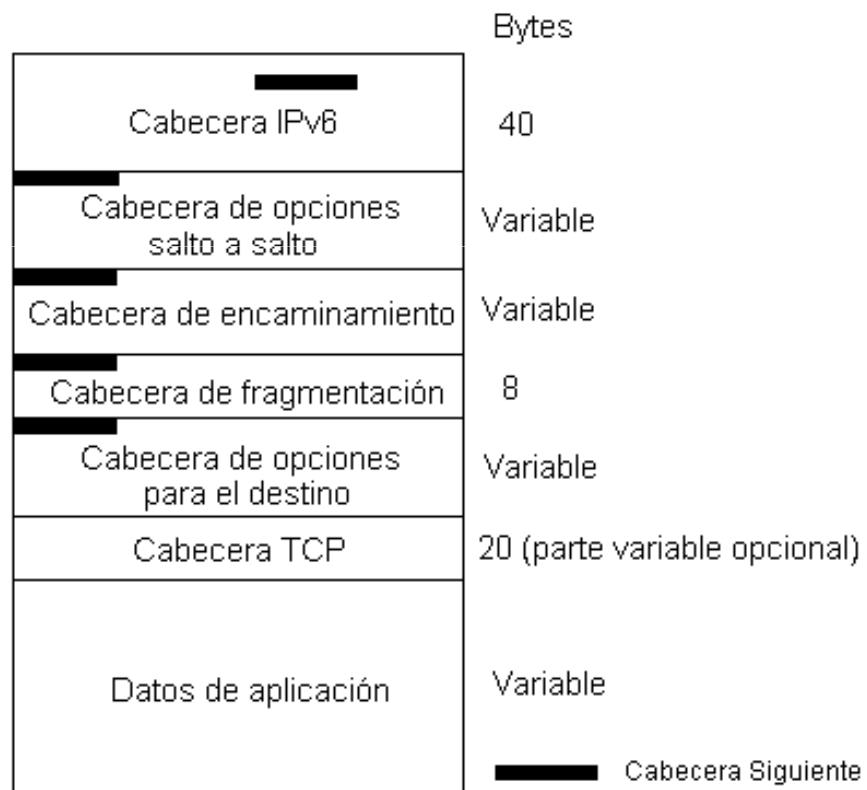
Dirección IP origen y destino: Especifica entre qué interfaces se intercambian los datos.

5.4 IPv6 (RFC 2460)

5.4.2 Cabecera IPv6

Anidamiento de cabeceras extendidas en IPv6

Cuando un dispositivo analiza un paquete IPv6 recorre todas las cabeceras existentes (IPv6 y extendidas) empleando el campo 'cabecera siguiente', hasta que encuentra la cabecera de nivel superior y envía los datos a la capa superior.



5.4 IPv6 (RFC 2460)

5.4.3 Direcciones IPv6 (RFC 2373)

IPv6 introduce un nuevo sistema de direccionamiento conceptualmente distinto al de IPv4.

Al establecer direcciones IP de 128 bits desaparece el problema de la falta de direcciones IP, y el concepto de dirección IPv6 se asigna a un interfaz de comunicación, no a un equipo.

Así, un dispositivo IPv6 está identificado por cualquiera de las direcciones IP de sus interfaces.

Una característica fundamental de las direcciones IPv6 es que son dinámicas y únicas. La dirección IPv6 asignada a un interfaz es un valor de 128 bits combinación de la MAC del interfaz y del proveedor de acceso que emplea.

Así, el proceso de encaminamiento es mucho más rápido en los routers, pues permite establecer jerarquías de direccionamiento más realistas como por operador, proximidad geográfica, etc.

Además, IPv6 permite tres tipos distintos de direcciones IP:

- a) Direcciones de unidifusión (*unicast*): Identifican a un interfaz individual.
- b) Direcciones de multidifusión (*multicast*): Identifica a un conjunto de interfaces que pertenecen a un grupo definido.
- c) Direcciones de monodifusión (*anycast*): Identifica a un conjunto de interfaces que pertenecen a un grupo, pero el paquete sólo se entrega a la interfaz más cercana (según la métrica de distancia de los protocolos de encaminamiento).

5.4 IPv6 (RFC 2460)

5.4.3 Direcciones IPv6 (RFC 2373)

La notación de una dirección IPv6 se establece en 8 grupos de 4 dígitos hexadecimales separados por el símbolo `::`.

2001:BA98:7654:3210:FEDC:BA98:7654:3210

Es posible reducir la notación de una dirección IPv6 omitiendo los grupos que contengan ceros y empleando doble `::`.

2001:BA98:0000:3210:0000:BA98:0000:3210 ⇌ 2001:BA98::3210::BA98::3210

Formato de una dirección unicast IPv6



TLA: *Top-Level Aggregation*. Identificador asociado a una zona geográfica del planeta (África, Europa, Norteamérica, etc.).

Res: Uso reservado, para ampliar el TLA o NLA.

NLA: *Next-Level Aggregation*. Identificador asociado a proveedores de Internet y empresas globales a nivel nacional o regional (Telefónica, Vodafone, BT, RedIris, etc.).

SLA: *Site-Level Aggregation*. Identificador de redes dentro de un identificador NLA (se pueden crear hasta 65536 subredes).

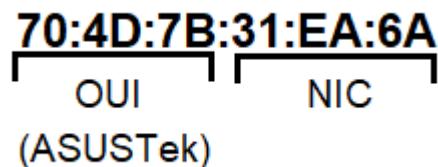
Interface ID: Identificador asociado a un dispositivo, basado en la dirección MAC y con el formato EUI-64.

5.4 IPv6 (RFC 2460)

5.4.3 Direcciones IPv6 (RFC 2373)

Formato EUI-64 de IPv6

Las direcciones MAC (empleadas en la identificación de interfaces Ethernet y Wi-Fi, entre otros) tienen una longitud de 48 bits, divididos en dos grupos de 24 bits: el OUI (Organizationally Unique Identifier) y el NIC (Network Interface Controller).



Los 48 bits de la dirección MAC se emplean para crear el Interface ID de 64 bits añadiendo 16 bits a valor fijo (FF:FE) entre el OUI y el NIC.

70:4D:7B:FF:FE:31:EA:6A
Dirección EUI-64

Con este esquema, cualquier dispositivo conectado a una red IPv6 tiene un valor dinámico (cambia según la red física en la que se conecte – valores TNA, NLA, SLA) pero **único y reservado para él** (debido a la MAC única).

Esta característica facilita la movilidad (conocimiento de la ubicación) y titularidad (identificación) de los dispositivos que emplean el protocolo IPv6.

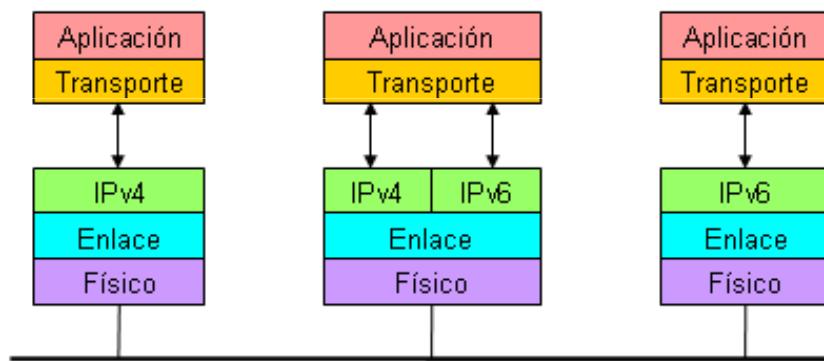
5.4 IPv6 (RFC 2460)

5.4.4 Transición IPv4 – IPv6

Debido a la incompatibilidad entre el protocolo IPv6 e IPv4 (formato de paquete y direccionamiento diferentes) es necesario una estrategia para el cambio de las redes IPv4 a IPv6.

Esta transición, actualmente, está compuesta por troncales de red que operan mayoritariamente en IPv6, dispositivos de usuario final que operan en IPv4 y dispositivos finales que operan en IPv6 (en fase de despliegue).

Un dispositivo IPv4 sólo puede tener conectividad con dispositivos con IPv4, por tanto, si es necesaria conectividad IPv4-IPv6 entre dispositivos es necesario disponer de dos pilas de protocolo IP en paralelo.



Cuando la conectividad es entre equipos con la misma versión de protocolo (IPv4 o IPv6) y deben atravesar una red intermedia con una versión de IP distinta, se recurre al procedimiento del túnel.

Este procedimiento encapsula un paquete IPv4 (IPv6) como dato dentro de un paquete IPv6 (IPv4) para su transporte en esa red intermedia.

Más información <http://www.ipv6.es>

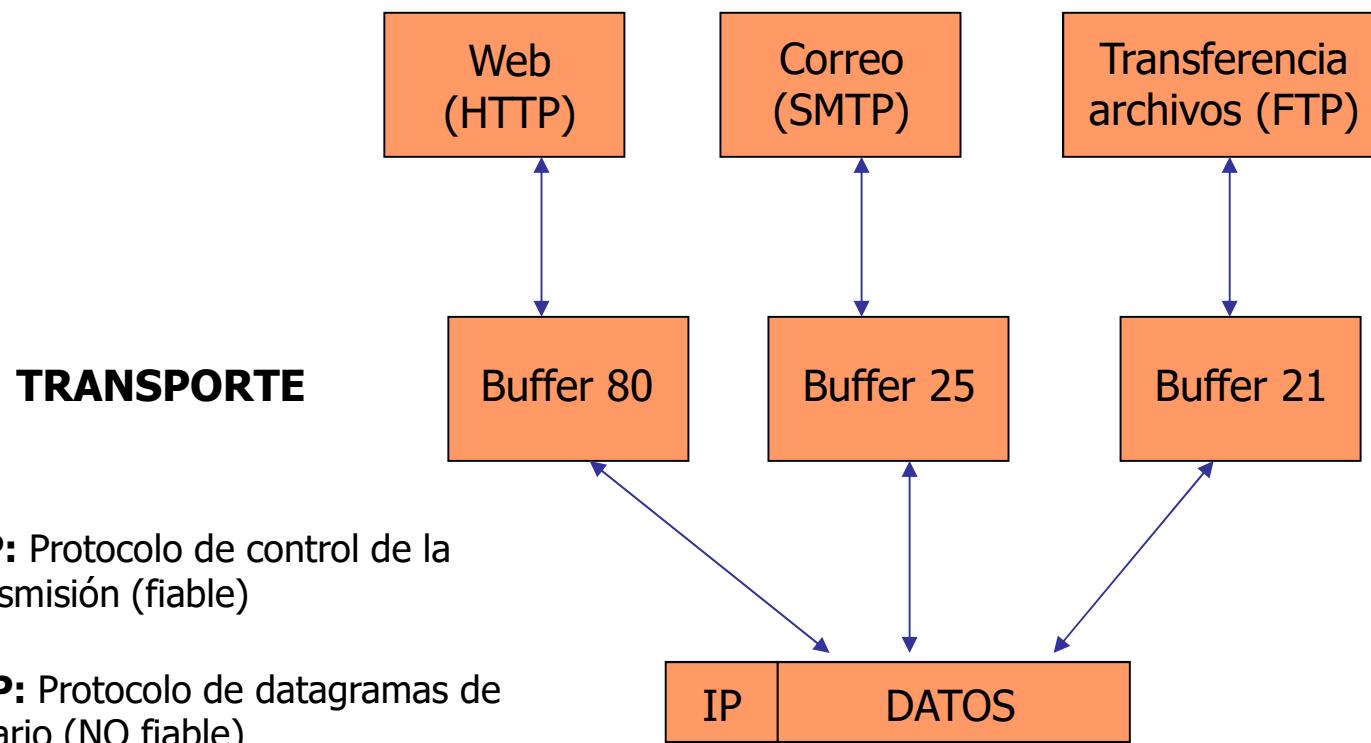
TEMA 6

NIVEL DE TRANSPORTE

6.1 Funcionalidades del nivel de transporte

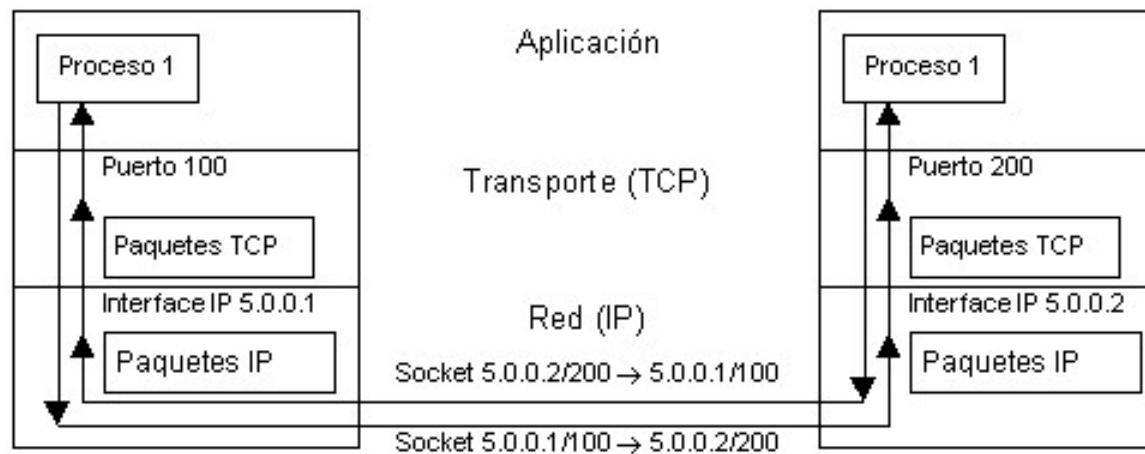
6.1.1 Interfaz capa de aplicación-capa de red

Interfaz entre la capa de aplicación y red para la gestión de comunicaciones extremo a extremo (conexiones) entre equipos de Internet.



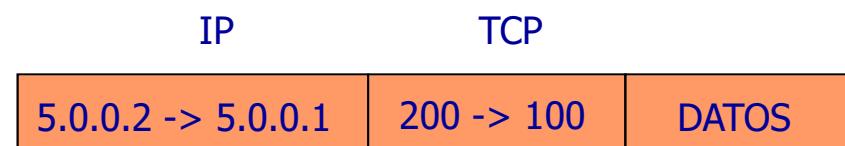
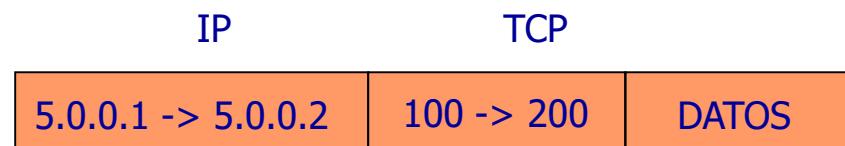
6.1 Funcionalidades del nivel de transporte

6.1.2 Multiplexión de conexiones



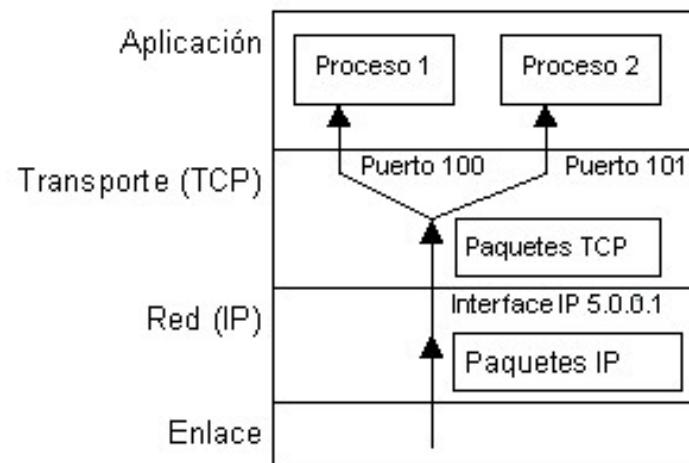
Un socket está identificado por el conjunto:

IP_origen:puerto_origen -> IP_destino:puerto_destino



6.1 Funcionalidades del nivel de transporte

6.1.2 Multiplexión de conexiones



La capa de transporte soporta múltiples conexiones entre un par de equipos empleando el número de puerto para separar los paquetes IP de cada conexión.

6.2 Protocolo de Datagramas de Usuario (UDP)

6.2.1 Funcionalidades

El protocolo UDP (User Datagram Protocol) está definido en RFC 768

Las características principales de este protocolo son:

Sin conexión. No emplea ninguna sincronización origen – destino.

Trabaja con paquetes o datagramas enteros, no con bytes individuales como TCP. Una aplicación que emplea el protocolo UDP intercambia información en forma de bloques de bytes, de forma que por cada bloque de bytes enviado de la capa de aplicación a la capa de transporte, se envía un paquete UDP.

No es fiable. No emplea control del flujo ni ordena los paquetes.

Su gran ventaja es que provoca **poca carga adicional en la red**, ya que es sencillo y emplea cabeceras muy simples.

Un paquete **UDP puede ser fragmentando por el protocolo IP** para ser enviado fragmentado en varios paquetes IP si resulta necesario.

Un paquete UDP admite utilizar como dirección IP de destino la **dirección de broadcast** de la red IP ya que no emplea conexiones

6.2 Protocolo de Datagramas de Usuario (UDP)

6.2.1 Funcionalidades

Formato del paquete UDP



Puerto fuente y puerto destino. Valores de 16 bits correspondientes a los puertos de nivel de transporte.

Longitud. Número total de bytes en el paquete UDP original (incluye cabecera y datos), antes de ser fragmentado en paquetes IP.

SVT. Suma de verificación, aplicada a la cabecera y datos UDP, además de a algún campo de la cabecera IP.

6.2.2 Aplicaciones

Transmisión de datos en LAN's fiables. Por ejemplo con TFTP.

Operaciones de sondeo. Protocolos DNS, SNMP y NTP, servicios echo y daytime.

6.3 Protocolo de Control de la Transmisión (TCP)

6.3.1 Funcionalidades

El protocolo TCP (Transmision Control Protocol) está definido en RFC 793

Las características principales de este protocolo son:

Trabaja con un flujo de bytes. El nivel de aplicación entrega o recibe desde el de transporte bytes individuales. TCP agrupa esos bytes en paquetes de tamaño adecuado para mejorar el rendimiento y evitar a la vez la fragmentación a nivel IP.

Transmisión orientada a conexión. Se requiere una secuencia de conexión previa al envío - recepción de datos entre cliente y servidor, y una desconexión final.

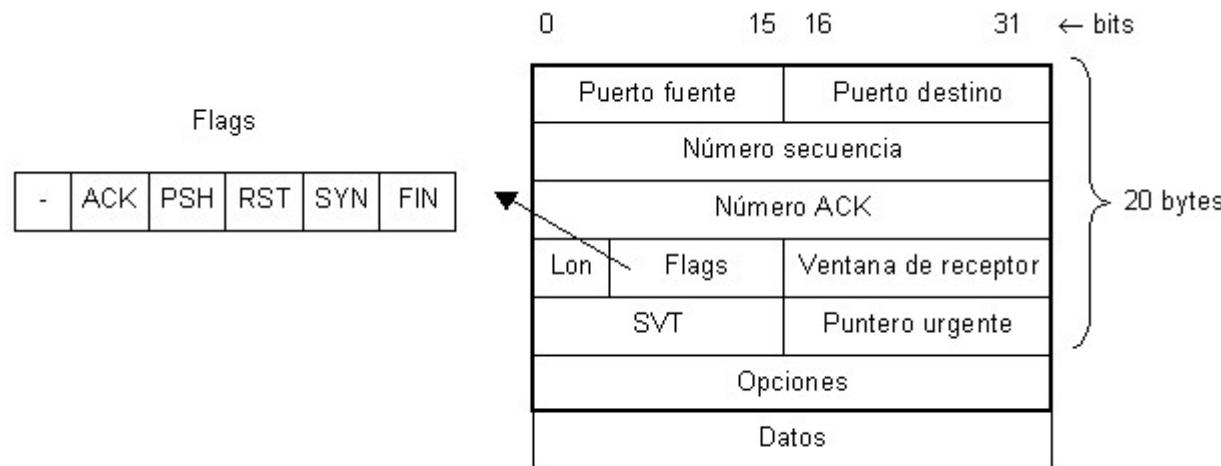
Fiable. Emplea control de flujo mediante ventana deslizante de envío continuo y asentimientos positivos o ACKs para confirmar las tramas válidas recibidas. La ventana deslizante se aplica a los bytes: se numeran y confirman bytes y no paquetes.

Flujo de bytes ordenado. Aunque IP trabaja con datagramas, un receptor TCP ordena los paquetes que recibe para entregar los bytes al nivel superior en orden.

6.3 Protocolo de Control de la Transmisión (TCP)

6.3.1 Funcionalidades

Formato del paquete TCP



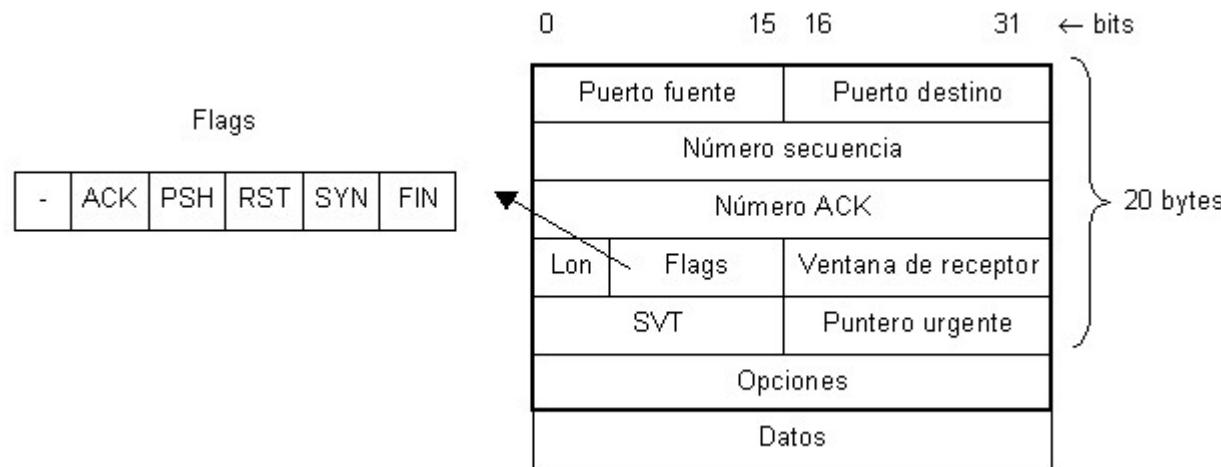
Puerto fuente y puerto destino. Valores de 16 bits correspondientes a los identificadores de los puertos de nivel de transporte.

Número de secuencia. Número de secuencia de numeración del primer byte del campo de datos del paquete.

Número de ACK. Número de la siguiente secuencia de numeración de los bytes del campo de datos que se espera recibir en un próximo paquete.

6.3 Protocolo de Control de la Transmisión (TCP)

6.3.1 Funcionalidades



Flags. Campo con bits con significado propio, del cual se usan sólo 5.

ACK. Cuando toma el valor 1 indica que el número de ACK es válido y debe interpretarse, es decir, el paquete tiene información de asentimiento.

PSH (push). Cuando toma el valor 1 indica que la capa de transporte debe pasar los datos a la capa de aplicación sin esperar a recibir más datos.

RST (reset). Indica un rechazo de la conexión. Se usa cuando ha habido un problema en la secuencia de bytes, cuando falla un intento de iniciar conexión o para rechazar paquetes no válidos.

SYN (synchronice). Se utiliza para solicitar establecimiento de una conexión.

FIN. Se utiliza para solicitar la liberación de una conexión.

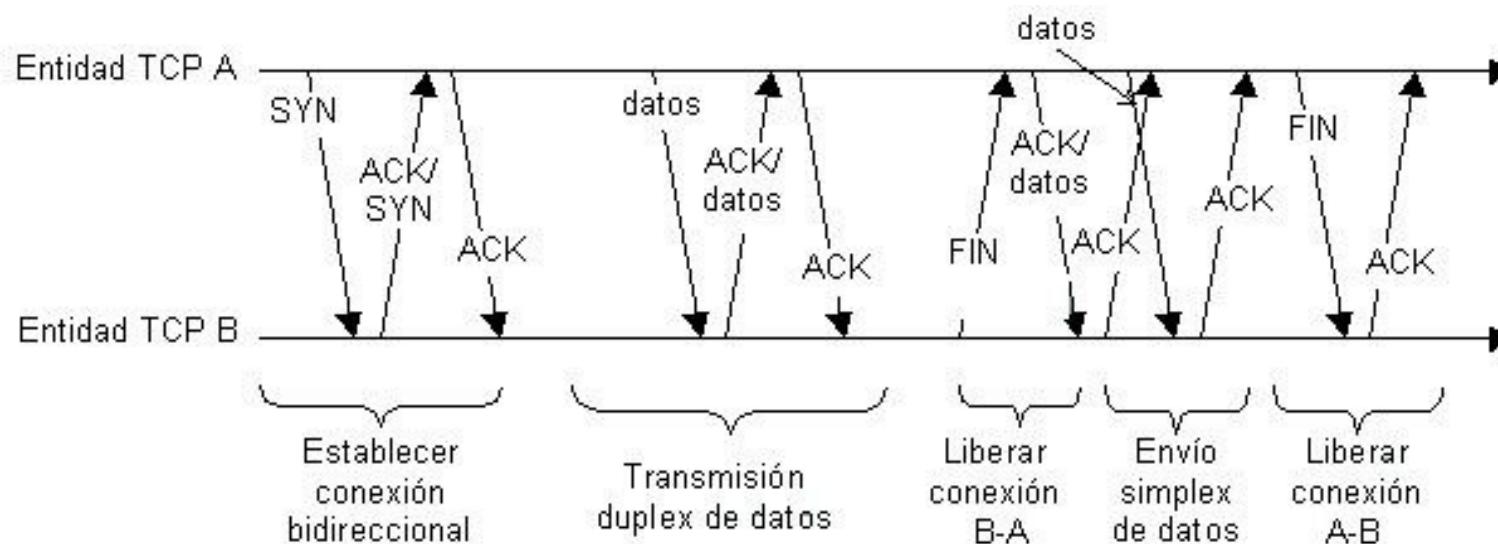
Ventana. Sirve para informar sobre el número de bytes que el emisor del paquete es capaz de recibir en su buffer de recepción. Si vale 0 indica que no puede recibir datos (aunque sí puede interpretar los paquetes con flags ACK, RST, FIN...).

6.3 Protocolo de Control de la Transmisión (TCP)

6.3.2 Gestión de la conexión

Secuencia de funcionamiento de TCP

- Establecimiento bidireccional de la conexión.
- Intercambio de datos.
- Liberación bidireccional de la conexión.

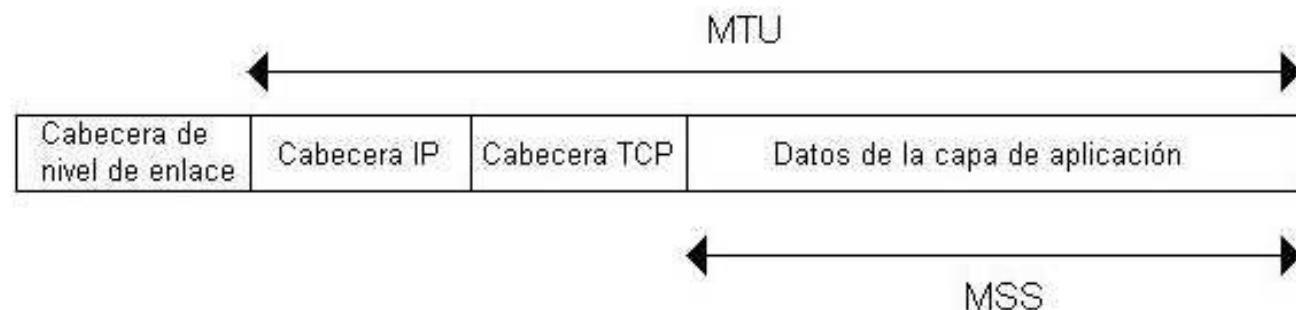


6.3 Protocolo de Control de la Transmisión (TCP)

6.3.2 Gestión de la conexión

MSS y norma RFC 1191

Se define el MSS (*Maximum Segment Size*) como la cantidad máxima de datos que puede incorporar un paquete (segmento) TCP. Este valor depende del MTU de la red donde se transmite el paquete TCP.



Para evitar la fragmentación IP, en el establecimiento de la conexión se negocia el valor del MSS. Este valor se intercambia en el campo de opciones de los paquetes SYN de establecimiento de conexión. Como MSS se establece el menor de los intercambiados por los extremos.

Si en una red intermedia entre origen y destino existe un MSS menor que el negociado, la norma RFC 1191 permite reducir el MSS. Para ello se activa el bit don't fragment en la cabecera IP de los paquetes TCP y se emplean los mensajes ICMP *Destination Unreachable* para configurar MSS menores en una conexión determinada.

6.3 Protocolo de Control de la Transmisión (TCP)

6.3.3 Control del flujo de datos

Si la red no proporciona ningún mecanismo para controlar la congestión, éste ha de llevarse a cabo con los protocolos de la arquitectura de red.

El protocolo de la capa de transporte TCP es un protocolo que presenta las características de:

- a) Protocolo fiable con confirmación de paquetes.
- b) Transmisión orientada a conexión.
- c) Control del flujo de bytes.

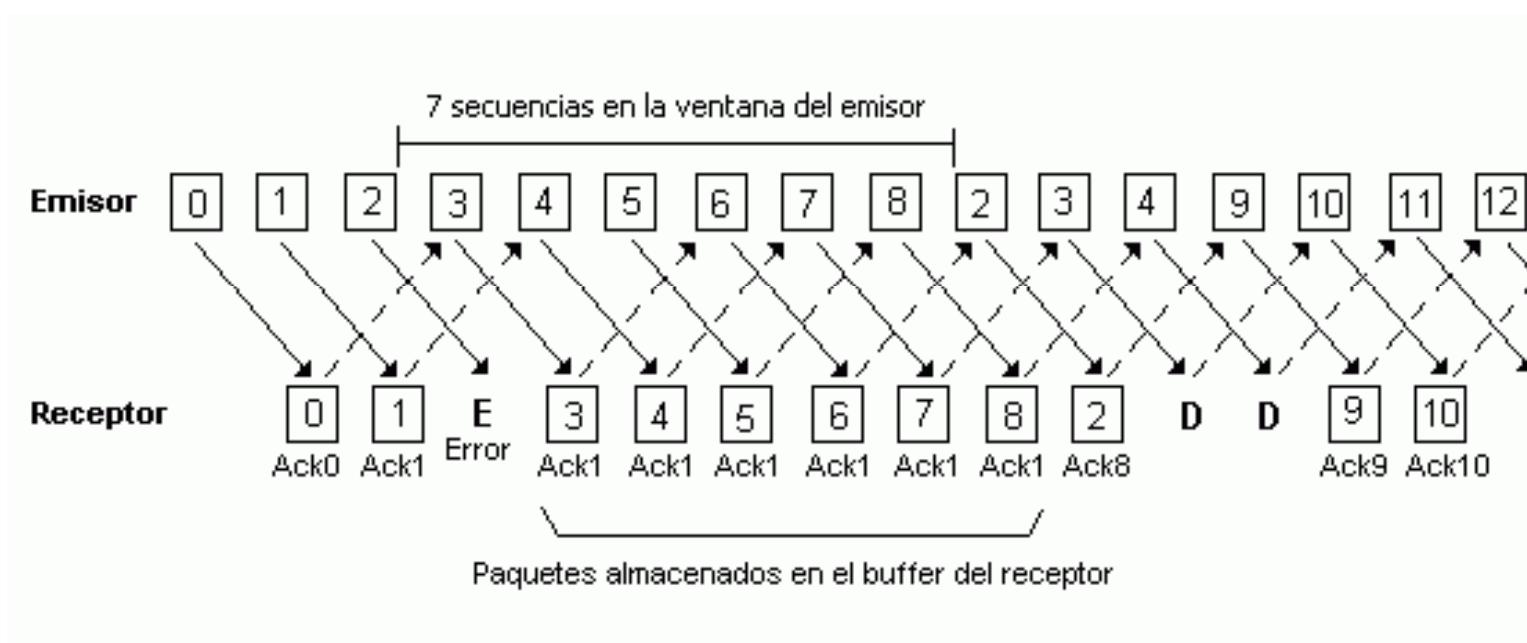
El control del flujo de bytes permite un control de la congestión, adaptándose TCP al retardo en el envío de la información en la red.

TCP emplea un algoritmo de ventana deslizante para el control del flujo.

6.3 Protocolo de Control de la Transmisión (TCP)

6.3.3 Control del flujo de datos

Funcionamiento de un protocolo de ventana deslizante. Caso $W_e=7$ y $W_r=7$



6.3 Protocolo de Control de la Transmisión (TCP)

6.3.3 Control del flujo de datos

TCP emplea números de secuencia de bytes y tamaños de ventana en bytes

El control del flujo se realiza variando el tamaño de la ventana del receptor (campo window en la cabecera TCP):

- a) Si la ventana del receptor aumenta, el emisor puede enviar más información sin esperar a recibir ACK (aumenta ventana del emisor).
- b) Si la ventana del receptor disminuye, el emisor envía menos información sin esperar a recibir ACK (disminuye ventana del emisor). Caso límite: window=0.

Pérdida de segmentos. Reenvío de la información.

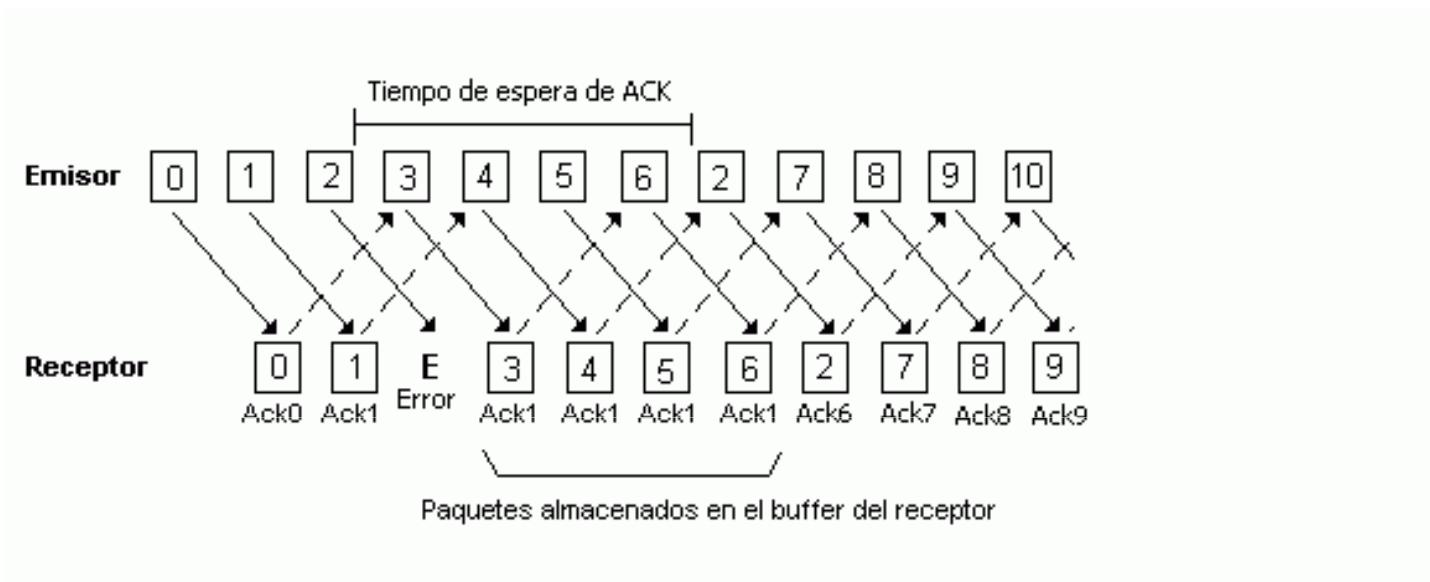
Segmento: paquete TCP con datos.

Cada vez que TCP recibe un ACK, la ventana del emisor permite enviar un nuevo fragmento.

Si un segmento no llega al receptor o llega con errores, el receptor no enviará ACK. Los siguientes segmentos que envíe el emisor (hasta su tamaño de ventana máximo) se almacenarán en el buffer del receptor pero éste enviará ACK de la secuencia previa al paquete erróneo.

6.3 Protocolo de Control de la Transmisión (TCP)

6.3.3 Control del flujo de datos



El emisor tiene especificado un tiempo de espera de ACK para cada segmento. Si el ACK no llega se procede con el reenvío del primer segmento sin ACK en la ventana del emisor.

Para evitar reenvíos inútiles se espera al ACK del reenvío, así se comprobará que hay que continuar con otro segmento distinto del siguiente en espera.

6.3 Protocolo de Control de la Transmisión (TCP)

6.3.3 Control del flujo de datos

Cálculo del tiempo de espera de ACK. Algoritmo de Karn.

El tiempo de espera de un ACK (Timeout) debe ser calculado de forma que:

- Sea lo suficientemente grande para evitar que los retardos en la red no provoquen reenvíos innecesarios por retardos en el envío del ACK.
- Sea lo suficientemente pequeño para que no haya periodos de inactividad en el envío de datos en la red.

El valor del timeout se calcula de forma dinámica durante el funcionamiento de TCP a partir del RTT (Round Trip Time) o tiempo de ida y vuelta. Este RTT se calcula como el tiempo transcurrido desde el envío de un segmento y la llegada de su ACK.

El timeout se calcula como $\text{Timeout} = \beta * \text{RTT}$. El RTT se actualiza en cada envío de segmento, por lo que el timeout se adapta a los retardos en la red. El factor β se establece entre 1 y 2, de forma que se consiga un reenvío adecuado. (La especificación original recomienda el valor de 2).

Este mecanismo presenta un problema: ¿ qué ocurre si un ACK llega demasiado tarde ?

Al reenviar el paquete y llegar el ACK del primero enviado, el RTT se actualiza al nuevo valor. Este será demasiado pequeño, y se producirán reenvíos inútiles, afectando a la fluidez de la comunicación.

6.3 Protocolo de Control de la Transmisión (TCP)

6.3.3 Control del flujo de datos

La situación anterior se resuelve con el algoritmo de Karn.

Cuando se produce un reenvío, el valor del timeout se incrementa en función del último timeout calculado: $\text{nuevo_Timeout} = \gamma * \text{Timeout}$. γ toma el valor de 2 para evitar inestabilidades.

El timeout se volverá a calcular en función del RTT cuando se envíe un nuevo segmento que no haya sido reenviado.

Control de la congestión en TCP. RFC 2581

La congestión en una red es una situación de retardo elevado en el envío de información, debido a la sobrecarga de encaminamiento en los routers de una red.

Cuando en una red TCP/IP se produce una situación de congestión, TCP reacciona reenviando datos debido a la expiración de los timeouts. El reenvío genera más tráfico y por tanto más congestión, alcanzando la red un estado de bloqueo denominado colapso de congestión.

Para reducir la congestión, TCP debe reducir la tasa de envío de datos, es decir reducir su ventana de emisor.

TCP dispone de una serie de mecanismos para reducir su tasa de envío de datos cuando los retardos son elevados, descritos en el documento RFC 2581.

6.3 Protocolo de Control de la Transmisión (TCP)

6.3.3 Control del flujo de datos

Prevención de la congestión por decremento multiplicativo

Esta técnica se fundamenta en la definición en el emisor de una nueva ventana denominada ventana de congestión, un valor en bytes al igual que la ventana del emisor.

En todo momento, la ventana del emisor se calcula como el valor mínimo de dos valores: la ventana de congestión y la ventana que informa el receptor.

TCP supone que la expiración del timeout de un segmento es debido a la congestión, y actualiza los siguientes valores: Con cada expiración de timeout para un segmento, reduce el tamaño de la ventana de congestión a la mitad, y multiplica por dos el timeout de los paquetes en la ventana del emisor. Esto provoca que conforme exipran temporizadores, el emisor envía cada vez menos datos.

Recuperación de una situación de congestión. Algoritmo de inicio lento.

Una vez que se evita la congestión y comienzan a llegar ACK's, el timeout vuelve a decrementarse y la ventana de congestión debería aumentar.

Sin embargo, si la recuperación es a la misma velocidad que la reducción del envío de datos, se puede producir un efecto "ola" de congestión periódica, la red queda oscilando entre congestión – no congestión.

Para evitar esto, la recuperación se realiza más lentamente. Para ello, el valor de la ventana de congestión se incrementa en un tamaño de MSS bytes, cada vez que el emisor recibe un ACK.

6.3 Protocolo de Control de la Transmisión (TCP)

6.3.3 Control del flujo de datos

El problema de los paquetes pequeños. Algoritmo de Nagle. RFC 896.

Si una aplicación envía a la capa TCP información en bloques de pocos bytes (Telnet envía un carácter (byte) al equipo remoto y espera un eco del carácter para enviar el siguiente), puede producirse una situación de desaprovechamiento del medio físico.

El emisor enviará bloques de un byte al receptor y éste hará ACK's de un byte. De esta forma el envío de información se ralentiza, sobre todo si el RTT es alto en la red.

Para evitar que el intercambio de datos sea byte a byte, el algoritmo de Nagle hace que TCP agrupe los bytes enviados por la aplicación en un segmento TCP. El primer byte será enviado y TCP almacenará los bytes que lleguen del nivel superior hasta la llegada del ACK. A continuación enviará todos los bytes acumulados en otro segmento, y acumulará los siguientes hasta la llegada del ACK. Si se alcanza el tamaño del MSS en el buffer, TCP envía el segmento sin esperar al ACK.

Preguntas y respuestas agrupadas por temas.

Contenido

Tema 1: Topología de red y conmutación	2
Tema 2: Arquitectura de Red y comunicación.....	10
Tema 3: Nivel físico, señales, etc...	14
Tema 4: Capa de enlace y el protocolo Ethernet.....	25
Interconexión, CRC y colisiones	25
Codificaciones	31
VLAN.....	34
Wi•Fi.....	35
Tema 5: Capa de red y protocolo IP	39
Tema 6: Capa de transporte	44

Tema 1: Topología de red y conmutación

•**El empleo de la DIFUSIÓN en una red LAN permite:**

- a) El envío de información a todas las estaciones de la red transmitiendo un paquete.
- b) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo un paquete.
- c) El envío de información a una sola estación de la red transmitiendo más de un paquete.
- d) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo más de un paquete.

•**La tecnología de difusión no es apropiada para redes WAN ya que:**

- a) Los errores en los medios de difusión son muy frecuentes.
- b) El encaminamiento en una red de difusión es más lento que en una WAN punto a punto.
- c) Las redes de difusión emplean velocidades de transmisión muy reducidas.
- d) El elevado número de equipos que interconecta provocaría un estado de colisión permanente.

•**El empleo de datagramas en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por:**

- a) En las redes de conmutación de paquetes no se emplean datagramas, se establecen circuitos físicos.
- b) Especificar en cada paquete los nodos intermedios que debe atravesar para alcanzar su destino.
- c) Determinar un camino a través de los nodos de la red para que los paquetes alcancen su destino.
- d) Especificar en cada paquete el origen y el destino para que los nodos intermedios determinen un camino en la red para cada paquete transmitido.

•**Si en una red de conmutación de paquetes basada en datagramas un nodo deja de funcionar es cierto que:**

- a) Sólo los paquetes en tránsito en el nodo no alcanzarán su destino.
- b) Todos los paquetes que hayan pasado por ese nodo han de ser reenviados.
- c) Todas las estaciones de la red quedan incomunicadas.
- d) Las estaciones que emplean ese nodo para intercambiar paquetes han de determinar una nueva ruta para sus destinos.

•La transmisión de una señal de información a todas las estaciones de una red de comunicaciones es posible en las redes de tipo:

- a) Punto a punto.
- b) Difusión.
- c) Monodifusión.
- d) Conmutación de paquetes.

•Las redes de conmutación de paquetes se caracterizan por:

- a) Establecer circuitos físicos de comunicación extremo a extremo para los paquetes de información.
- b) Difundir información a todos las estaciones de la red de comunicaciones con la transmisión de un sólo paquete de información.
- c) Existir un único camino físico entre cualquier par de estaciones de la red punto a punto.
- d) Presentar congestión ante un elevado volumen de tráfico de paquetes en la red.

•Las redes de difusión se caracterizan por:

- a) Presentar colisiones en la transmisión simultánea de varios equipos de la red.
- b) Encaminar paquetes entre diferentes equipos de la red para alcanzar un destino determinado.
- c) Necesar múltiples transmisiones de un mismo paquete para ser enviado a todos los equipos de la red.
- d) Permitir tolerancia a fallos al disponer de varios medios de comunicación para interconectar los equipos de la red.

•¿En qué tipo de redes de comunicaciones NO es necesario el proceso de encaminamiento en la comunicación entre cualesquiera dos equipos?

- a) Redes de difusión.
- b) Redes punto a punto.
- c) Redes de conmutación de paquetes con datagramas.
- d) Redes de conmutación de paquetes con circuitos virtuales.

•Si en una red de datagramas es necesario el envío de UN paquete de información a TODOS los equipos existentes en la red, es cierto que:

- a) Es suficiente con la transmisión del paquete en el medio físico compartido.
- b) Es suficiente con la transmisión del paquete en el medio físico del equipo que lo transmite.
- c) **Es necesaria la transmisión del paquete en todos los medios físicos de la red de datagramas.**
- d) Es necesario que el equipo emisor transmita el paquete de información tantas veces como equipos existen en la red de datagramas.

•Si en una red de difusión un equipo en la red deja de funcionar es cierto que:

- a) **No afecta a la comunicación entre los demás equipos de la red.**
- b) Los equipos más cercanos al que ha dejado de funcionar no pueden intercambiar información.
- c) Los equipos más alejados del que ha dejado de funcionar no pueden intercambiar información.
- d) Ningún equipo de la red podrá transmitir o recibir información.

•La tecnología de difusión se diferencia de la tecnología punto a punto en:

- a) En la tecnología de difusión es necesario el encaminamiento de información entre nodos intermedios.
- b) **En la tecnología de difusión, todas las estaciones pueden transmitir una señal física a cualquier estación de la red.**
- c) En la tecnología punto a punto es posible enviar un paquete de información a todas las estaciones de la red con una sola transmisión en un medio físico.
- d) En la tecnología punto a punto la conectividad física entre todas las estaciones de la red precisa de un coste de cableado menor que en la tecnología de difusión.

•Un circuito virtual en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por:

- a) Establecer un camino entre estaciones dentro de un medio físico de difusión.
- b) Establecer un camino entre estaciones a través de varios medios físicos y nodos intermedios.
- c) Establecer un camino diferente para cada paquete transmitido por una estación a un mismo destino.
- d) No realizar establecimiento ni liberación del circuito en redes con tecnología punto a punto.

•La multidifusión en una red de comunicaciones permite:

- a) Identificar un conjunto de equipos dentro de una red de difusión con una dirección única.
- b) Agrupar varias direcciones físicas de equipos en una sola dirección física.
- c) Transmitir un paquete de información para cada estación de un grupo de multidifusión.
- d) Transmitir un paquete de información a TODAS las estaciones de la red.

•En relación con los tipos de red...

- a) Una red con topología en estrella no es el mejor ejemplo de medio de difusión.
- b) Una red en BUS suele ser de titularidad pública.
- c) La red de Ethernet es un ejemplo de red punto a punto.
- d) La unión de redes LAN no puede formar redes WAN.

•En relación con la tecnología de transmisión empleada en las redes de computadores...

- a) En las redes de difusión no se permite el uso de mensajes de broadcast.
- b) En las redes punto a punto no se pueden emplear mensajes de multicast.
- c) Los mensajes multicast llegan a todas las máquinas de una red.
- d) Ninguna de las anteriores es correcta.

• Una de las características principales de una red LAN es que:

- a) Emplea tecnología de difusión y son de titularidad pública.
- b) La velocidad generalmente es alta en anillo pero baja en BUS.
- c) Emplea medio compartido por todas las estaciones.
- d) Su topología no puede ser punto a punto, que está reservada a las WAN.

• Una empresa con oficinas en Madrid, Berlín y Moscú tendrá sus sedes conectadas a través de:

- a) LAN.
- b) WAN.
- c) MAN.
- d) Ethernet.

• Atendiendo al tipo de redes y topologías vistas en clase, ES FALSO que:

- a) Una red con topología en BUS permita enviar mensajes MULTICAST.
- b) Una red en estralla emplea un concentrador o nodo central que canaliza el tráfico de datos.
- c) Una red en BUS nunca empleará Ethernet como método de acceso al medio.
- d) Una red en árbol es un ejemplo de red punto a punto.

• En relación con los tipos de red...

- a) Una red con topología en estrella es el mejor ejemplo de medio de difusión.
- b) Una red en BUS suele ser de titularidad privada.
- c) Una red en anillo no puede ser un ejemplo de red de difusión.
- d) Todas las redes punto a punto son de titularidad pública.

• En el encaminamiento o conmutación, podemos decir que:

- a) El datagrama ofrecerá un servicio orientado a conexión.
- b) La conmutación de circuitos se diseña para tráfico de datos.
- c) En la conmutación de paquetes no podemos elegir entre datagramas y circuitos virtuales.
- d) En circuitos virtuales los datos se transmiten en unidades discretas.

•En una red Token Ring 802.4, la estación monitora:

- a) Genera una trama testigo cada cierto tiempo para que los equipos puedan enviar datos.
- b) Elimina las tramas perdidas por el anillo cuando no lo hace la propia estación emisora.
- c) Marca el bit M de la trama testigo, pero no de las tramas de datos.
- d) Vigila y gestiona la inclusión de nuevas estaciones al anillo.

•Una red punto a punto ...

- a) Es una red cuya tecnología de transmisión emplea un enlace directo entre dos dispositivos.
- b) Es una red cuyo nivel físico se estructura en una topología de bus.
- c) Es una red en la que los dispositivos emplean protocolo ETHERNET de nivel de enlace.
- d) Es una red de conmutación de circuitos con la propiedad de envío de tramas broadcast.

•Una red con topología en anillo ...

- a) Especifica sus protocolos y arquitectura en el estándar IEEE 802.5.
- b) Se emplea, generalmente, más en la construcción de redes WAN que en la de redes MAN.
- c) Es más eficiente que una topología en bus cuando se emplea en redes LAN grandes.
- d) Emplea conexiones punto a punto a nivel de enlace, de ahí que el coste de su implantación sea menos elevado que en una topología en bus.

•Las redes de área extendida (WAN):

- a) Suelen disponer de un medio con mucho mayor ancho de banda que la suma de las redes de área local que interconectan.
- b) Están formadas por enlaces de difusión con una topología en bus normalmente.
- c) Se crean ampliando en como mucho 25 nuevos equipos una red de área local.
- d) Pueden ser públicas y privadas.

•Respecto a las redes de área local 802.3 definidas por el IEEE, es FALSO que:

- a) Emplean la técnica CSMA/CD para el control de acceso al medio.
- b) Utilizan un control de acceso al medio con escucha, con detección de colisión.
- c) Conforman una red con buen rendimiento para bajo tráfico.
- d) Un equipo puede enviar dos tramas seguidas sin tiempo de espera.

•De acuerdo con la técnica de compartición del medio empleada en algunas redes LA se puede afirmar que:

- a) Una red en anillo IEEE 802.5 emplea un método de selección distribuida.
- b) Una red Ethernet IEEE 802.3 emplea el método ALOHA ranurado.
- c) Una red wifi IEEE 802.11 emplea un método de reserva centralizada.
- d) Una red óptica FDDI emplea el método CSMA p•ersistente.

• En una red de conmutación de circuitos que une dos equipos terminales es FALSO que:

- a) Se requiere de funciones de establecimiento, transferencia y desconexión o liberación del circuito.
- b) Se emplee caminos físicos fijos entre origen y destino.
- c) No haya desaprovechamiento de canales de comunicación cuando no hay transmisión de información.
- d) Se empleen en comunicaciones full•duplex cuando se implementen en aplicaciones de telefonía.

•Una comunicación a través de circuitos virtuales se caracteriza porque:

- a) Los paquetes de datos que se transmiten pueden no llegar a su destino en el mismo orden que se transmiten desde el origen.
- b) Los paquetes contienen un identificador que identifica el circuito virtual y no se requieren direcciones origen y destino que distingan los extremos de la comunicación.
- c) Proporciona servicios no orientados a conexión.
- d) Siempre necesitan de protocolos de encaminamiento dinámico o adaptativo.

•Ante un posible fallo en un equipo cualquiera de una red de computadores, el resto de equipos de la red pueden comunicarse entre sí en:

- a) Una topología en árbol.
- b) Una topología en bus.**
- c) Una topología en estrella.
- d) Una topología en punto a punto.

Tema 2: Arquitectura de Red y comunicación

•Cuando en el nivel n de una arquitectura de red es necesaria la fragmentación para enviar información a la capa par, es cierto que:

- a) En cada fragmento se incorpora la cabecera del protocolo de nivel $n+1$.
- b) Sólo en el último fragmento se incorpora la cabecera del protocolo de nivel n.
- c) Sólo en el primer fragmento se incorpora la cabecera del protocolo de nivel n.
- d) Sólo en el primer fragmento se incorpora la cabecera del protocolo de nivel $n+1$.**

•La comunicación entre las capas pares de nivel n de una arquitectura se inicia:

- a) Cuando en un extremo la capa n solicita al nivel inferior $n+1$ un envío de datos.
- b) Cuando en un extremo la capa $n+1$ solicita a la capa inferior n un envío de datos.**
- c) Cuando en un extremo la capa $n+1$ solicita a la capa inferior $n+1$ un envío de datos.
- d) Cuando en un extremo la capa n solicita a la capa par $n+1$ un envío de datos.

•La comunicación vertical en una arquitectura de red se caracteriza porque:

- a) Se establece entre las capas pares de nivel físico.
- b) Se establece entre la capa n y la capa par n en el otro extremo.
- c) Se establece entre la capa $n+1$ y la capa $n+1$ adyacentes de la arquitectura.
- d) Se establece entre la capa n y la capa $n+1$ adyacentes de la arquitectura.**

•La comunicación horizontal REAL en una arquitectura red se produce:

- a) Entre las capas pares de todos los niveles de la arquitectura de red.
- b) Entre las capas pares del nivel más bajo de la arquitectura de red.**
- c) Entre las capas pares del nivel más alto de la arquitectura de red.
- d) Entre las capas adyacentes de todos los niveles de la arquitectura de red.

• La solicitud de un servicio de la capa n a la capa n•1 provoca:

- a) La comunicación entre las capas pares del nivel n.
- b) La comunicación entre las capas pares del nivel n•1.
- c) La comunicación entre la capa n y la capa par n•1.
- d) La comunicación entre las capas adyacentes n+1 y n•1.

• Si en una arquitectura de red, la capa n no detecta un error en la transmisión de un paquete a la capa par del otro extremo, es cierto que:

- a) El error debe intentar detectarlo la capa par n.
- b) El error debe intentar detectarlo la capa par n+1.
- c) El error debe intentar detectarlo la capa adyacente n+1.
- d) El error debe intentar detectarlo la capa adyacente n•1.

• El dispositivo de interconexión entre dos redes que trabaja a nivel físico se denomina:

- a) Repetidor.
- b) Puente.
- c) Router.
- d) Pasarela.

• La interconexión de dos redes Ethernet conectadas a través de una WAN con arquitectura TCP/IP, ha de realizarse con:

- a) Un repetidor.
- b) Un puente.
- c) Un router.
- d) Una pasarela.

• La comunicación horizontal en una arquitectura de red se caracteriza porque,

- a) Se establece entre las capas que son adyacentes en la arquitectura.
- b) Se establece entre la capa n y la capa par n•1 de la arquitectura.
- c) Se establece entre las capas pares de la arquitectura.
- d) Se establece entre las capas n+1 y n•1 de la arquitectura.

•**Sobre el funcionamiento de una arquitectura de red es cierto que:**

- a) El número de niveles está asociado al número de equipos que existen en la red de comunicaciones.
- b) Las capas de diferentes niveles en la arquitectura establecen comunicaciones a nivel horizontal.
- c) Las capas pares de la arquitectura establecen comunicaciones a nivel vertical.
- d) La comunicación entre las capas pares del nivel 1 siempre es horizontal.

•**Si la capa n de una arquitectura de red recibe dos paquetes de la capa inferior n•1, es cierto que:**

- a) En la cabecera del protocolo de nivel n se indica si los paquetes son fragmentos para unir.
- b) En la cabecera del protocolo de nivel n•1 se indica si los paquetes son fragmentos a unir.
- c) Si uno de los paquetes no incorpora la cabecera del protocolo n•1, serán dos fragmentos a unir.
- d) Si uno de los paquetes no incorpora la cabecera del protocolo n, serán dos fragmentos a unir.

•**El formato de los paquetes de información que una arquitectura de red transmite en el medio físico se caracteriza por:**

- a) Incorporar SIEMPRE las cabeceras de todos los niveles de la arquitectura de red.
- b) Incorporar SIEMPRE la cabecera del nivel más alto de la arquitectura.
- c) Incorporar SIEMPRE la cabecera del nivel más bajo de la arquitectura.
- d) Incorporar SIEMPRE al principio del paquete la cabecera de nivel más alto de la arquitectura.

• La solicitud de un servicio de la capa n a la capa n+1 se denomina:

- a) Comunicación vertical entre capas.
- b) Comunicación horizontal de la capa n.
- c) Comunicación horizontal de la capa n+1.
- d) Comunicación vertical entre capas pares del nivel n.

• ¿Cuál de los siguientes dispositivos se requiere para interconectar dos LANs con la misma tecnología Ethernet que se encuentran ubicadas a varias decenas de kilómetros y además comparten recursos físicos y mismo direccionamiento, a través de enlaces WAN punto a punto?

- a) HUB.
- b) Puente ('Bridge').
- c) Comutador ('Switch').
- d) Encaminador ('Router').

Tema 3: Nivel físico, señales, etc...

•La distorsión de una señal de pulsos que se propaga por un medio físico se produce:

- a) Siempre, debido a la existencia del ancho de banda del medio.
- b) Siempre que se supere la velocidad de transmisión del teorema de Nyquist.
- c) Siempre que se supere la velocidad de transmisión del teorema de Shannon.
- d) Sólo cuando el medio físico presenta una relación señal•ruido mayor de 30 dB.

•Sea un medio físico con ancho de banda B y sin presencia de ruido, si se transmite una señal de pulsos con dos niveles de codificación, es cierto que:

- a) Se pueden producir errores si se emplea una velocidad de transmisión de B bps.
- b) Se pueden producir errores si se emplea una velocidad de transmisión de $2*B$ bps.
- c) Se pueden producir errores si se emplea una velocidad de transmisión de $4*B$ bps.
- d) La velocidad de transmisión no afecta a la existencia de errores.

•La transmisión de señales digitales empleando la codificación Manchester, se caracteriza por:

- a) Los bits de datos se identifican empleando valores de tensión opuestos en signo.
- b) Los bits de datos se identifican empleando valores de fase diferente en la señal.
- c) Los bits de datos incorporan información de sincronización.
- d) Emplear una codificación de múltiples niveles para conseguir velocidades de transmisión elevadas.

•La presencia de ruido cruzado en un cable eléctrico, provoca:

- a) La reducción en el ancho de banda del medio físico.
- b) La reducción de la velocidad de transmisión en el medio físico.
- c) La limitación en el número de niveles de codificación de la señal de datos.
- d) El aumento en el ancho de banda del medio físico

• La técnica de modulación QAM se caracteriza por:

- a) Establecer 4 cambios de fase y 2 cambios de amplitud en la señal portadora.
- b) Establecer 8 cambios de fase y 2 cambios de amplitud en la señal portadora.
- c) Aumentar el ancho de banda del medio físico.
- d) Reducir la relación señal•ruido del medio físico.

• La transmisión de dos señales de pulsos por un medio físico de ancho de banda B, se consigue:

- a) Empleando la multiplexión en el tiempo (TDM).
- b) Empleando la modulación PSK con frecuencia de portadora de $2*B$ Hz.
- c) Empleando la modulación ASK con frecuencia de portadora de $2*B$ Hz.
- d) No es posible transmitir dos señales de pulsos por un mismo medio físico.

• ¿En qué situación un cable coaxial es más adecuado que un cable UTP?

- a) Cuando se realiza transmisión en banda modulada.
- b) Cuando se realiza transmisión en banda base.
- c) Cuando el ruido de impulso es muy bajo.
- d) Cuando la distancia de comunicación es superior a 1 Km.

• ¿Qué factor limita la distancia máxima de comunicación que puede conseguirse en una fibra óptica?

- a) La potencia del haz de luz emitido en la fibra.
- b) El número de haces incidentes en la fibra.
- c) El tipo de dispositivo emisor de luz empleado.
- d) No existe limitación en la distancia de comunicación empleada en una fibra óptica.

• ¿Qué tipo de fibra es la más adecuada para el empleo de la técnica de multiplexado por longitud de onda?

- a) Fibra multimodo.
- b) Fibra índice gradual.
- c) Fibra monomodo.
- d) Cualquier tipo de fibra es adecuada para esta técnica.

• Sea un medio físico con ancho de banda B que permite una velocidad máxima de transmisión de V bps. Si el ancho de banda B aumenta al doble, es cierto que

- a) La velocidad máxima de transmisión será $2V$ bps.
- b) La velocidad máxima de transmisión será $4V$ bps.
- c) La velocidad máxima de transmisión no se verá modificada.
- d) La relación señal•ruido del medio físico se reduce a la mitad.

• Sea un medio físico con una relación señal•ruido de 10 dB, si la potencia de la señal de ruido

aumenta al doble, la nueva relación señal ruido será:

- a) 7 dB.
- b) 12 dB.
- c) 20 dB.
- d) La misma, 10 dB.

• La transmisión de señales digitales empleando la codificación manchester, se caracteriza por:

- a) Los bits de datos se identifican en las transiciones de tensión en cada bit.
- b) Los bits de datos se identifican empleando valores de tensión opuestos en signo.
- c) Los bits de datos se identifican empleando valores de fase diferente en la señal.
- d) La señal de datos manchester no incluye información de sincronización.

•**La técnica de modulación QAM se caracteriza por:**

- a) Emplear valores diferentes de amplitud de la señal portadora para identificar grupos de bits.
- b) Emplear valores diferentes de fase de la señal portadora para identificar grupos de bits.
- c) Emplear valores diferentes de fase y amplitud de la señal portadora para identificar grupos de bits.
- d) Emplear más ancho de banda en la señal modulada que la modulación FSK.

•**Dado un cable eléctrico UTP para transmisión de señales de datos, es cierto que:**

- a) Emplea el trenzado para reducir el ruido de impulso en el cable.
- b) Emplea el trenzado para reducir el ruido cruzado en el cable.
- c) Permite una mayor velocidad de transmisión a menor valor de categoría del cable UTP.
- d) Si se elimina el trenzado de pares en el cable UTP, al nuevo cable se le denomina cable STP.

•**El medio físico que permite velocidades de transmisión de 100 Gbps a distancias de varios kilómetros es:**

- a) Fibra óptica multimodo.
- b) Fibra óptica de índice gradual.
- c) Fibra óptica monomodo con multiplexión de longitudes de onda.
- d) Ondas electromagnéticas empleando la frecuencia portadora de 5 GHz.

•**La ventaja de la comunicación satelital frente a otro tipo de comunicación inalámbrica es:**

- a) Mayor cobertura geográfica para los usuarios de la red.
- b) Menor coste económico de los dispositivos emisores y receptores.
- c) Mayor ancho de banda disponible al usuario final.
- d) El empleo de las mismas frecuencias portadoras que la tecnología Wi-Fi.

•Si se desea transmitir información a través de un medio físico empleando una señal de pulsos con 4 niveles y a una velocidad de 90000 bps, el medio físico necesita un ancho de banda

mínimo de:

- a) 30000 Hz.
- b) 45000 Hz.
- c) 90000 Hz.
- d) 22500 Hz.**

•La codificación en banda base que no presenta problemas de sincronización en secuencias consecutivas de unos y ceros es,

- a) Codificación binaria sin retorno a cero bipolar.
- b) Codificación binaria sin retorno a cero unipolar.
- c) Codificación binaria con retorno a cero unipolar.
- d) Codificación Manchester.**

• ¿Qué tipo de modulación analógica permite transmitir información a mayor velocidad si se emplea un mismo ancho de banda?

- a) Modulación ASK.
- b) Modulación PSK.
- c) Modulación FSK.
- d) Modulación QPSK.**

•Indica en cuál de los siguientes medios físicos la dispersión intramodal es mayor.

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Cable UTP categoría 5.
- c) Fibra óptica monomodo.**
- d) Fibra óptica multimodo •> dispersión intermodal

- Una señal de pulsos que se transmite adecuadamente por un medio físico puede presentar errores si:

- a) Aumenta el ancho de banda del medio físico.
- b) Se reduce la velocidad de transmisión de la señal.
- c) Aumenta la relación señal•ruido en el medio físico.
- d) Se reduce la relación señal•ruido en el medio físico.

- ¿En qué tipo de señalización en BANDA BASE pueden existir más problemas de sincronización emisor – receptor?

- a) Codificación binaria unipolar sin retorno a cero.
- b) Codificación binaria bipolar con retorno a cero.
- c) Codificación Mánchester
- d) Codificación PCM.

- El aumento de la velocidad de transmisión MÁXIMA en un medio físico empleando codificación Manchester es posible:

- a) Aumentando el número de niveles de la señal.
- b) Reduciendo la relación señal•ruido.
- c) Aumentando el ancho de banda del medio físico.
- d) Aumentando el número de armónicos que componen la señal.

- La transmisión de 2 canales de información con ancho de banda B1 y B2, por un medio físico empleando multiplexión en frecuencia (FDM), precisa:

- a) Un medio físico con un ancho de banda igual al MAYOR de los valores B1 y B2.
- b) Un medio físico con un ancho de banda inferior al valor B1+B2.
- c) Un medio físico con un ancho de banda superior al valor B1+B2.
- d) Un medio físico con un ancho de banda igual al MENOR de los valores B1 y B2.

• La técnica de modulación QPSK se caracteriza por:

- a) Precisar mayor ancho de banda para la señal modulada que la modulación QAM.
- b) Establecer menos cambios de fase que la modulación QAM.
- c) Establecer más portadoras que la modulación QAM.
- d) Establecer los mismos cambios de amplitud que la modulación QAM.

• A mayor categoría de un cable eléctrico UTP, es cierto que:

- a) Presenta menor relación señal•ruido.
- b) Presenta un menor ancho de banda.
- c) Presenta una mayor velocidad máxima de transmisión.
- d) Presenta una mayor tensión eléctrica en las señales transmitidas.

• El cable coaxial de 75 Ohmios de impedancia se emplea para:

- a) Transmisión de señales en banda base.
- b) Multiplexar en el tiempo señales PCM.
- c) Transmisión de canales de datos multiplexados en frecuencia.
- d) Reducir la relación señal•ruido respecto de los cables de 50 Ohmios de impedancia.

• ¿Qué factor NO limita la distancia máxima de comunicación que puede conseguirse en una fibra óptica?

- a) El tipo de fibra óptica empleada.
- b) La velocidad de transmisión empleada.
- c) La potencia del dispositivo emisor de luz.
- d) El número de canales multiplexados por longitud de onda

• ¿Cuántos armónicos componen una señal periódica de pulsos con periodo 1 ms y transmitida por un medio físico de 5000 Hz de ancho de banda?

- a) 5.
- b) 6.
- c) 10000.
- d) Infinitos.

• Determina la velocidad máxima de transmisión para una señal de pulsos con 2 niveles de tensión en un medio físico full-duplex con multiplexión por frecuencia (simétrica para transmisión y recepción) y ancho de banda de 1000 Hz.

- a) 1000 bps.
- b) 2000 bps.
- c) 4000 bps.
- d) 8000 bps

• Dada una señal de pulsos transmitida a la velocidad máxima permitida de un medio Físico de ancho de banda B Hz y con R dB de relación señal ruido, si R aumenta de valor, es cierto que:

- a) La velocidad máxima de transmisión en el medio permanece invariable.
- b) La velocidad máxima de transmisión en el medio disminuye.
- c) La velocidad máxima de transmisión en el medio aumenta.
- d) El ancho de banda B del medio aumenta de valor.

• En la transmisión de una señal digital con Codificación Binaria Unipolar SIN Retorno a Cero, cuando se envía una secuencia de varios 0 consecutivos, es cierto que:

- a) Los bits de datos se identifican en las transiciones de tensión en cada bit.
- b) Los bits de datos se identifican empleando valores de tensión opuestos en signo.
- c) Los bits de datos se identifican empleando el mismo periodo de muestreo en receptor y emisor.
- d) Los bits de datos no pueden identificarse.

• Se desea realizar la transmisión en un medio físico de dos señales de datos digitales con velocidades de 32 Kbps y 64 Kbps respectivamente. Si se emplea la multiplexión en el tiempo, el medio físico precisa de una velocidad de transmisión de:

- a) 64 Kbps.
- b) 96 Kbps.**
- c) 128 Kbps.
- d) 256 Kbps.

• Dado un cable eléctrico UTP para transmisión de señales de datos, es cierto que:

- a) A mayor categoría disminuye la velocidad máxima de transmisión.
- b) Si aumenta la longitud del cable se reducirá la velocidad máxima de transmisión.**
- c) Si aumenta la relación señal•ruido se reducirá la velocidad máxima de transmisión.
- d) Si aumenta la longitud del cable aumentará el ancho de banda disponible.

• La fibra óptica que permite la transmisión de un haz de luz con datos a mayor distancia es:

- a) Fibra óptica monomodo.**
- b) Fibra óptica de índice gradual.
- c) Fibra óptica multimodo.
- d) Todas las fibras ópticas permiten la transmisión a la misma distancia máxima.

• Sobre la transmisión de datos empleando ondas electromagnéticas, es cierto que:

- a) Si dos señales emplean la misma velocidad de transmisión siempre interfieren entre ellas.
- b) Todas las ondas electromagnéticas se propagan a la misma distancia.
- c) Todas las ondas electromagnéticas se emplean para transmisión de datos.
- d) Si dos señales emplean frecuencias diferentes no interfieren entre ellas.**

•**De las técnicas de modulación presentes en la actualidad, se puede afirmar que:**

- a) En ASK se trata de modificar la fase de la onda moduladora.
- b) PSK es la técnica más sensible al ruido.
- c) El mejor método es FSK, porque las frecuencias de una señal son teóricamente infinitas.
- d) QAM es una modulación combinada PSK y ASK.

•**La codificación QAM vista en clase se caracteriza porque:**

- a) A diferencia de MFSK, QAM sólo modifica la fase para codificar varios bits como elemento de señal.
- b) A diferencia de QPSK, se transmiten menor número de bits por unidad de tiempo.
- c) Modifica la fase y amplitud de una señal portadora haciendo uso de una señal moduladora.
- d) Proporciona menor velocidad de modulación que una codificación en banda modulada ASK.

•**Es falso que la modulación PSK:**

- a) Tiene diferentes variantes en función del número de niveles que se emplean para modular.
- b) Es más sensible a errores de ganancia que la modulación ASK.
- c) Es una modulación analógica.
- d) Transmite una señal modulada que se obtiene de modificar una señal portadora con una moduladora.

•**Se quiere implementar un sistema de comunicaciones que tenga un ancho de banda de 100Mhz y que consiga una relación S/NdB de 80dB. ¿Cuál será la capacidad máxima del canal de comunicación?**

- a) ≈ 5315 Mbps.
- b) ≈ 2657 Mbps.
- c) ≈ 634 Mbps.
- d) ≈ 1268 Mbps.

•En relación con la modulación PSK se puede afirmar que:

- a) Es una modulación analógica en amplitud donde la señal portadora modifica su valor en función del valor de una señal moduladora
- b) Es una modulación en fase con señal moduladora digital y señal portadora analógica
- c) Es una modulación en fase que permite codificar hasta 2 bits por elemento de señal
- d) Es una modulación en frecuencia y en fase con señal moduladora digital y portadora digital

•Se quiere implementar un sistema de comunicaciones que tenga un ancho de banda de 50Mhz y que consiga una relación S/NdB de 60dB. ¿Cuál será la capacidad máxima del canal de comunicación?

- a) ≈ 996.5 Mbps.
- b) ≈ 1993 Mbps.
- c) ≈ 296.5 Mbps.
- d) ≈ 593 Mbps.

La codificación QPSK se caracteriza porque:

- a) Permite enviar datos digitales mediante señales analógicas, empleando amplitudes distintas en la señal modulada.
- b) Permite enviar datos analógicos mediante señales analógicas, empleando frecuencias distintas en la señal modulada.
- c) Es una variante de la modulación PSK que permite codificar datos de 4 bits en señales analógicas con distinta fase.
- d) Es una modulación que emplea 4 fases distintas que forman desplazamientos de 90º.

•Se quiere implementar un sistema de comunicaciones que tenga un ancho de banda de 50Khz y que consiga una relación S/dB de 2dB. ¿Cuál será la capacidad máxima del canal de comunicación?

- a) ≈ 137 Kbps.
- b) ≈ 68.5 Kbps.
- c) ≈ 116 Kbps.
- d) ≈ 232 Kbps.

Tema 4: Capa de enlace y el protocolo Ethernet

Interconexión, CRC y colisiones

- La interconexión de dos redes Ethernet empleando un repetidor se caracteriza por:

a) Los paquetes Ethernet de difusión emitidos por un equipo se transmiten en las dos redes

Ethernet interconectadas.

b) Los paquetes Ethernet dirigidos a una dirección MAC SOLO son transmitidos en la red donde se encuentra esa dirección MAC.

c) Los paquetes Ethernet de difusión emitidos por un equipo SOLO se transmiten en la red donde está el equipo.

d) Emplear el algoritmo Spanning Tree para aprender qué direcciones MAC existen en cada red Ethernet.

- ¿Qué tipo de servicio ofrecido por el nivel de enlace reenvía paquetes de datos sin controlar el flujo?

a) Servicio sin conexión ni reconocimiento.

b) Servicio sin conexión y con reconocimiento.

c) Servicio con conexión y con reconocimiento.

d) Servicio de ventana deslizante.

- Indica qué tipos de errores pueden detectar tanto los códigos de detección de paridad como los códigos de redundancia cíclica (CRC),

a) Errores en un número par de bits.

b) Errores en ráfaga de 7 bits de longitud.

c) Errores en ráfaga de longitud menor que el grado del polinomio generador.

d) No existen tipos de errores que detecten ambos códigos.

- ¿En qué protocolo de ventana deslizante pueden recibirse paquetes de datos con secuencias no consecutivas?

a) Protocolo de parada y espera.

b) Protocolo de ventana deslizante de 1 bit.

c) Protocolo de ventana deslizante con repetición NO selectiva.

d) Protocolo de ventana deslizante con repetición selectiva.

• Sobre la transmisión de paquetes Ethernet empleando el mecanismo CSMA/CD, es cierto que:

a) Un equipo reenvía los paquetes Ethernet que sufren errores CRC.

b) El destinatario de un paquete Ethernet solicita el reenvío del paquete cuando detecta una colisión.

c) Existe un número máximo de intentos en el reenvío de un paquete que ha sufrido una colisión

d) El tiempo de espera aleatorio para el reenvío de un paquete que ha sufrido una colisión es siempre el mismo en cada intento.

• En cuanto al mecanismo CSMA/CA es cierto que,

a) Permite evitar colisiones en el envío de datos cuando existen varios dispositivos inalámbricos en el mismo radio de cobertura.

b) Es una mejora sobre el CSMA/CD y permite un uso más eficiente de redes cableadas.

c) Es un mecanismo con menos pasos que el CSMA/CD para su uso en redes inalámbricas.

d) Se fundamenta en escuchar el medio a la vez que se transmite para ver si se está produciendo una colisión.

• ¿Cómo se denomina el mecanismo en el que no existen colisiones a la hora de transmitir paquetes en las redes inalámbricas?

a) CSMA/CD con RTS/CTS.

b) CSMA/CA con RTS/CTS.

c) DCF.

d) PCF.

• La interconexión de dos redes Ethernet empleando un router se caracteriza por:

- a) Los paquetes Ethernet de difusión se reenvían en los segmentos Ethernet interconectados.
- b) Los paquetes Ethernet dirigidos a una dirección MAC de otro segmento son reenviados por el router.
- c) El router puede procesar los paquetes dirigidos a las direcciones MAC de sus interfaces.
- d) El router puede procesar todos los paquetes Ethernet transmitidos en un segmento Ethernet.

• Sobre las características de un protocolo de nivel de enlace es cierto que:

- a) La cola de los paquetes elimina los errores en los bits del paquete.
- b) La SVT (Secuencia de Verificación de Trama) se incorpora en la cola del paquete.
- c) La SVT permite corregir errores en el paquete de datos.
- d) Incorpora en la cabecera del paquete información para la detección de errores.

• Sobre el funcionamiento del protocolo de ventana deslizante con repetición SELECTIVA es cierto que:

- a) Si el emisor REENVÍA un paquete de datos que ESTÁ en la ventana del receptor, el receptor lo descarta.
- b) Si el emisor tiene un tiempo de espera de ACK MAYOR que el tiempo de llenado de su ventana, reenviará paquetes que pueden ser rechazados en el receptor.
- c) El receptor RECHAZA cualquier paquete de datos que no llegue en orden.
- d) El emisor y el receptor SIEMPRE tienen el mismo tamaño de ventana.

• ¿Qué protocolo NO está definido en el modelo de referencia IEEE 802?

- a) LLC.
- b) IP.
- c) VLAN.
- d) Ethernet.

• **Sobre la transmisión de paquetes Ethernet dirigidos a la dirección MAC de difusión es cierto que:**

- a) Un commutador Ethernet NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus puertos.
- b) Un concentrador Ethernet NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus puertos.
- c) Un router reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus interfaces Ethernet.
- d) Un puente reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre los segmentos que interconecta.

• **Indica qué mecanismo de detección de errores es más adecuado para detectar errores en ráfaga en el medio físico:**

- a) Paridad par de bloques de 8 bits.
- b) Paridad impar de bloques de 8 bits.
- c) Paridad por filas y columnas de un bloque de 8 bits.
- d) CRC.

• **Sobre el funcionamiento de un protocolo de ventana deslizante NO SELECTIVO es cierto que:**

- a) Si se produce un error en la transmisión de un paquete de datos, el emisor reenvía únicamente el paquete afectado.
- b) Si el emisor tiene un tamaño de ventana mayor que 2, si un paquete de datos sufre un error se enviarán paquetes que se rechazarán en el receptor.
- c) Si la ventana del emisor es mayor que 3, no se reenvían paquetes de datos que serán rechazados.
- d) El tamaño de ventana del receptor es siempre mayor que 2.

• **Sobre el funcionamiento del protocolo de ventana deslizante con repetición SELECTIVA es cierto que:**

- a) Si el emisor envía un paquete de datos que no está en la ventana del receptor, el receptor lo descarta.
- b) Si el emisor tiene un tiempo de espera de ACK MENOR que el tiempo de llenado de su ventana, reenviará paquetes que se rechazarán en el receptor.
- c) El receptor rechaza cualquier paquete de datos que no llegue en orden.
- d) La ventana del emisor tendrá un tiempo de llenado MENOR que el tiempo de llegada de un ACK.

• **Sobre el funcionamiento del mecanismo CSMA/CD de Ethernet es cierto que:**

- a) Una estación puede detectar colisiones en todo momento.
- b) Una estación detecta colisiones mientras realiza la transmisión de un paquete Ethernet.
- c) Una estación detecta colisiones al finalizar la transmisión de un paquete Ethernet.
- d) Una estación detecta colisiones en la recepción de un paquete Ethernet.

• **Sobre el proceso de APRENDIZAJE en los puentes Ethernet es cierto que:**

- a) Una dirección MAC puede estar asociada a más de un puerto simultáneamente.
- b) Asocia direcciones MAC origen con puertos.
- c) Asocia direcciones MAC destino con puertos.
- d) Una dirección MAC NO puede cambiar el puerto al que está asociada.

• **Indica qué funcionalidad del nivel de enlace NO dispone el protocolo Ethernet:**

- a) Delimitación de tramas.
- b) Control del flujo.
- c) Detección de errores.
- d) Direccionamiento de equipos.

- En un protocolo de parada y espera donde sólo existe numeración de los paquetes de datos (los ACK son NO numerados) y se aplica sobre un medio físico con una cierta tasa de error, es cierto que:

- a) No se producen nunca errores en los paquetes de datos transmitidos.
- b) No se producen nunca duplicaciones de datos en el receptor.
- c) El receptor y emisor están siempre sincronizados.
- d) No se producen nunca errores en los paquetes de confirmación (ACK) transmitidos.

- Sobre la transmisión de paquetes Ethernet de difusión es cierto que:

- a) Un commutador Ethernet NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus puertos.
- b) Un concentrador Ethernet NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus puertos.
- c) Un router NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus interfaces Ethernet.
- d) Un puente NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre los segmentos que interconecta.

- Sobre el proceso de REENVÍO en los puentes Ethernet, es cierto que:

- a) Una dirección MAC puede estar asociada a más de un puerto.
- b) Asocia direcciones MAC origen con puertos.
- c) Asocia direcciones MAC destino con puertos.
- d) Una dirección MAC puede no estar asociada a ningún puerto.

Codificaciones

- Indica el sistema de señalización empleado en Ethernet 100BaseFX:

- a) Manchester.
- b) 4D•PAM5.
- c) NRZI.
- d) 8B/10B.

- En un sistema de codificación 4B/5B, es cierto que:

- a) Los símbolos a enviar son indiferentes mientras no se repitan entre ellos.
- b) Se usa en Fast Ethernet para llegar a los 100 Mbps pero al transmitir un 25% más para introducir la sincronización esto se traduce en una velocidad menor para el usuario.
- c) Define un conjunto de 16 símbolos de 5 bits.
- d) Define un conjunto de 32 símbolos de 5 bits.

- ¿Qué tecnología Ethernet NO precisa la introducción de bits de sincronización en los paquetes Ethernet?

- a) Ethernet 1000BaseT.
- b) Ethernet 100BaseTX.
- c) Ethernet 100BaseFX.
- d) Ethernet 1000BaseLX.

- Indica en qué tecnología Ethernet NO se introducen bits de sincronización en todos los bytes del paquete Ethernet:

- a) 10BaseT.
- b) 100BaseFX.
- c) 100BaseTX.
- d) 1000BaseLX.

- Indica el sistema de señalización empleado en Ethernet 100BaseTX:

- a) Manchester.
- b) 4D•PAM5.
- c) MLT•3.

d) 8B/10B.

• ¿Qué tecnología Ethernet NO emplea codificación NRZI?

- a) Ethernet 1000BaseT.
- b) Ethernet 1000BaseCX.
- c) Ethernet 100BaseLX.
- d) Ethernet 1000BaseSX.

• ¿Qué tipo de tecnología Ethernet es compatible con Ethernet 10BaseT al emplear el CSMA/CD?

- a) Ethernet 1000BaseT.
- b) Ethernet 10GBaseT.
- c) Ethernet 5GBaseT.
- d) Ethernet 2.5GBaseT.

• La transmisión de paquetes Ethernet con la tecnología 100BaseX se caracteriza por:

- a) Emplear el mismo tipo de señalización que en Ethernet 10BaseT.
- b) Emplear el mismo mecanismo de sincronización en fibra óptica que en cable eléctrico.
- c) Emplear un formato de paquete MAC distinto que en Ethernet 10BaseT.
- d) Estar definida para emplear solamente el medio físico de fibra óptica.

VLAN

•Sobre el funcionamiento de un commutador Ethernet con la tecnología IEEE 802.1Q, es cierto que:

- a) El formato de paquete IEEE 802.1Q es el mismo que Ethernet 802.3.
- b) Sólo soporta el empleo de paquetes con el formato IEEE 802.1Q.
- c) La interconexión entre commutadores IEEE 802.1Q se gestiona con el protocolo GVRP.
- d) Establece un único dominio de difusión entre todos los puertos de enlace de acceso del commutador.

•El empleo de un commutador Ethernet con la tecnología IEEE 802.1Q, permite que:

- a) Un paquete de difusión procedente de un enlace de acceso se reenvía a todos los puertos troncales del commutador.
- b) Un paquete de difusión procedente de un enlace troncal se reenvía sólo a los puertos del commutador asociados a la misma VLAN etiquetada en el paquete de difusión.
- c) Un paquete de difusión procedente de un enlace troncal se reenvía sólo a los puertos troncales asociados a la misma VLAN.
- d) Un paquete de difusión procedente de un enlace troncal se reenvía a todos los puertos troncales del commutador.

•Sobre el funcionamiento de un commutador Ethernet VLAN es cierto que,

- a) Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados sólo a los puertos troncales del commutador asociados a la misma VLAN.
- b) Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados a puertos pertenecientes a cualquier VLAN.
- c) Los paquetes ARP Request transmitidos en una VLAN son reenviados a todos los puertos del commutador asociados a la misma VLAN.
- d) Los paquetes ARP Reply transmitidos en una VLAN son reenviados a todos los puertos troncales y de acceso asociados a la misma VLAN

•Sobre el funcionamiento de un commutador Ethernet VLAN es cierto que,

- a) Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados a todos los puertos troncales del commutador.

- b) Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados a todos los puertos del conmutador VLAN.
- c) Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados sólo a los puertos de acceso del conmutador asociados a la misma VLAN.
- d) Los paquetes de difusión de una VLAN pueden ser reenviados a puertos troncales y de acceso asociados a la misma VLAN.**

Wi•Fi

- En cuanto a la seguridad de las redes Wi•Fi, es cierto que:**

- a) Todos los protocolos derivados de TKIP intercambian una nueva clave en cada paquete para el cifrado del siguiente paquete.
- b) El mecanismo de cifrado AES fue diseñado para ser irrompible por fuerza bruta.
- c) Todos los mecanismos de cifrado se basan en el intercambio de una clave inicial.**
- d) El estándar WPA3 es el más seguro porque no realiza el intercambio de una clave inicial de cifrado.

- Indica qué afirmación es cierta sobre las normas WPA y WPA2.**

- a) Ambas normas emplean el algoritmo de cifrado AES.
- b) WPA2 no soporta el mecanismo de autenticación PSK.
- c) Ambas normas permiten el algoritmo de cifrado RC4.**
- d) WPA2 introduce nuevos mecanismos de autenticación más seguros que en WPA.

- El mecanismo CSMA/CA de las redes IEEE 802.11x se caracteriza por:**

- a) Evitar las colisiones entre equipos asociados a un punto de acceso (AP).
- b) Reducir la probabilidad de colisiones entre equipos asociados a un punto de acceso (AP).**
- c) Permitir el uso de diferentes frecuencias para las estaciones asociadas a un punto de acceso.
- d) Reenviar los paquetes ACK que sufren errores al ser transmitidos en el aire.

•**Indica la normativa de redes LAN inalámbricas que proporciona más número de canales (frecuencias) diferentes para establecer la comunicación:**

- a) IEEE 802.11b.
- b) IEEE 802.11g.
- c) IEEE 802.11n.**
- d) Todas las normativas de redes LAN inalámbricas emplean el mismo número de canales.

•**Indica qué mecanismo de autenticación es más inseguro para obtener el acceso no autorizado a una red Wi-Fi:**

- a) WPA-TKIP.
- b) WPA2-PSK.**
- c) EAP/TLS.
- d) EAP/PEAP

•**Indica en qué normativa del IEEE es posible no emplear el protocolo IEEE 802.2 para enviar paquetes a la capa MAC:**

- a) MAC IEEE 802.3.
- b) MAC IEEE 802.11.
- c) MAC IEEE 802.1Q.
- d) En todos los protocolos MAC del IEEE es necesario el empleo del protocolo IEEE 802.2.**

•**En qué normativa inalámbrica del IEEE no se emplean tramas Beacon Frame para identificar redes Wi-Fi (ESSID)?**

- a) IEEE 802.11b.
- b) IEEE 802.11g.

c) IEEE 802.11n.

d) Todas las normas IEEE 802.11x emplean las tramas Beacon Frame.

• **Indica con qué mecanismo de las redes IEEE 802.11x se consigue que dos estaciones asociadas a un AP puedan detectar siempre sus transmisiones:**

a) RTS/CTS.

b) CSMA/CA.

c) CSMA/CD.

d) WEP.

• **¿Qué mecanismo de cifrado en redes Wi-Fi es actualmente seguro?**

a) WPA2/AES.

b) WPA2/TKIP.

c) WPA2/PEAP.

d) WPA2/TLS.

• **La integración del modelo IEEE 802.x en la arquitectura TCP/IP se consigue:**

a) Añadiendo las capas del modelo IEEE 802.x encima de la capa de transporte de TCP/IP.

b) Añadiendo las capas del modelo IEEE 802.x encima de la capa de aplicación de TCP/IP.

c) Añadiendo las capas del modelo IEEE 802.x debajo de la capa de enlace de TCP/IP.

d) Añadiendo las capas del modelo IEEE 802.x debajo de la capa de red de TCP/IP.

• ¿En qué normativa inalámbrica del IEEE no se emplea el mecanismo RTS/CTS en el acceso al medio?

- a) IEEE 802.11b.
- b) IEEE 802.11g.
- c) IEEE 802.11n.
- d) Todas las normas IEEE 802.11x soportan el mecanismo RTS/CTS.

• Sobre las tramas de señalización (Beacon Frame) de la norma IEEE 802.11x, es cierto que:

- a) Permiten la autenticación de clientes en un punto de acceso (AP).
- b) Son transmitidas por los puntos de acceso (AP) periódicamente.
- c) Son transmitidas por los clientes para conocer la existencia de una red inalámbrica en un entorno.
- d) Permiten conocer el número de estaciones dentro de la cobertura de una red inalámbrica ad-hoc.

Tema 5: Capa de red y protocolo IP

- **¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta para el protocolo RIPv2?**

- a) Introduce una mejora con respecto a RIPv1 porque mide el camino de menos coste y no el camino con menos saltos.
- b) Implementa el algoritmo de Dijkstra para asignar la métrica menor y por tanto el camino a seguir.
- c) Es más eficiente que RIPv1 por hacer uso de la multidifusión.
- d) Usa las mismas tablas que RIPv1 pero las actualiza más a menudo.

- **Sobre el empleo de la multidifusión en el protocolo IPv4, es FALSO que:**

- a) Se precisa de un protocolo para la gestión del envío de paquetes de multidifusión.
- b) El protocolo OSPF informa sobre direcciones de multidifusión activas.
- c) Los algoritmos de encaminamiento emplean la multidifusión para un procesamiento más eficiente de los paquetes de información.
- d) El protocolo BGP no emplea multidifusión en el envío de información de encaminamiento.

- **¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA para IPv6?**

- a) Permite simplificaciones en los algoritmos de encaminamiento
- b) Las máscaras de red de IPv6 tienen la misma longitud que las de IPv4.
- c) Define un sistema de cabeceras más flexible que IPv4.
- d) Soporta monodifusión (anycast).

- **¿Qué algoritmo de encaminamiento no tiene en cuenta valores de métrica al gestionar las tablas de encaminamiento?**

- a) OSPF.
- b) BGP.
- c) RIPv1.
- d) RIPv2.

• ¿En qué parte de un paquete IPv6 se incorpora la información sobre prioridad del paquete?

- a) En la cabecera de extensión de prioridad.
- b) En la cabecera de extensión de opciones para el destino.
- c) En la cabecera de extensión de encaminamiento.
- d) En la cabecera IPv6.**

• ¿Qué protocolo de encaminamiento emplea la capa de transporte para informar de las tablas de encaminamiento a otros routers?

- a) OSPF.
- b) RIPv1.
- c) RIPv2.
- d) BGP.**

• ¿Qué protocolo de encaminamiento no emplea métricas de optimización en la tabla de encaminamiento?

- a) OSPF.
- b) RIPv2.
- c) BGP.**
- d) Todos los protocolos de encaminamiento optimizan rutas a los destinos.

• Sobre el protocolo de encaminamiento IPv6 es cierto que,

- a) Aumenta el número de direcciones IPv4 empleando la clase reservada D.
- b) Es posible el intercambio de paquetes IPv4 a través de una red IPv6.**
- c) El tamaño de la cabecera de nivel de red en un paquete IPv6 es siempre fija.
- d) El protocolo IPv6 aumenta el valor del campo TTL para permitir redes IP más extensas.

•Sobre el protocolo de encaminamiento RIP es cierto que,

- a) Si un interfaz de un router RIP falla, RIP informa del fallo al resto de routers RIP.
- b) RIP informa de todos los destinos que conoce a todos los routers de los segmentos a los que está conectado.
- c) Si RIP detecta una métrica mayor a un destino modifica el valor de la métrica para actualizarla.
- d) Un mensaje RIP con información de destinos es reenviado a todos los segmentos de red existentes.

•Si un paquete IP es enviado a la dirección 224.0.0.255 es cierto que,

- a) El paquete es procesado por todos los equipos de todos los grupos de multidifusión de Internet.
- b) La dirección IP de destino se cambia por 224.255.255.255 para que llegue a todos los equipos de la red donde es transmitido.
- c) Los routers que reciben este paquete lo envían a todos los routers multicasting de Internet.
- d) El paquete sólo es procesado por los equipos que pertenecen a este grupo de multidifusión.

•Sobre el protocolo de encaminamiento BGP es cierto que,

- a) Emplea el algoritmo de Dijkstra para obtener la solución de encaminamiento en la red.
- b) Intercambia información entre los routers empleando la multidifusión.
- c) Utiliza conexiones UDP para el envío de los mensajes BGP en la red.
- d) Los routers BGP disponen de un conocimiento global de los SA de Internet.

• **¿Qué característica tienen en común el protocolo de encaminamiento OSPF y el protocolo RIP versión 2?**

- a) Emplean la misma métrica para determinar el coste del camino a un destino.
- b) Pueden enviar un mensaje de información a todos los routers de una LAN empleando multidifusión.
- c) Pueden enviar mensajes a routers que no sean adyacentes (que no están en la misma LAN).
- d) RIP versión 2 y OSPF no tienen ninguna característica en común.

• **Sobre los mensajes BGP Keepalive definidos en el protocolo BGP es cierto que:**

- a) Se intercambian en el establecimiento de la comunicación entre dos routers BGP.
- b) Se envían a todos los routers BGP del troncal de Internet empleando multidifusión.
- c) Se envían periódicamente entre cada par de routers que establecen una conexión BGP.
- d) Informan de errores o actualizaciones en los destinos existen en un sistema autónomo.

• **Indica cuál de las siguientes funciones NO es realizada por un router IP.**

- a) Encaminamiento de paquetes analizando las entradas de la tabla de encaminamiento.
- b) Modificación de las direcciones IP destino en los paquetes IP cuando son encaminados.
- c) Gestión del flujo de información asignando velocidades de transmisión a diferentes clases de tráfico.
- d) Filtrado de paquetes que pueden ser encaminados o no (firewall).

• **¿En qué situación el protocolo de encaminamiento OSPF será más adecuado que emplear RIP?**

- a) Interconexión de redes LAN con tecnología diferente.
- b) Interconexión de redes LAN sin bucles.
- c) Interconexión de redes LAN con menos de 10 saltos de distancia máxima.
- d) Interconexión de redes LAN donde las distancias entre redes pueden reducirse.

• Indica cuál de los siguientes NO es un mensaje del protocolo BGP:

- a) BGP Hello.
- b) BGP Open.
- c) BGP Notification.
- d) BGP Keepalive.

• Sobre la estructura de una tabla de encaminamiento de un router IP es cierto que,

- a) Las entradas de una tabla pueden tener direcciones de red de destino repetidas.
- b) Las entradas de una tabla pueden tener direcciones de puerta de enlace repetidas.
- c) En una tabla puede existir más de una entrada de puerta de enlace por defecto.
- d) Todas las entradas de una tabla deben tener la máscara de red con el mismo valor.

• Sobre el protocolo de encaminamiento RIP es cierto que,

- a) Si un interfaz de un router RIP falla, RIP informa del fallo al resto de routers RIP.
- b) RIP informa de todos los destinos que conoce a todos los routers de los segmentos a los que está conectado.
- c) Si RIP detecta una métrica mayor a un destino modifica el valor de la métrica para actualizarla.
- d) Un mensaje RIP con información de destinos es reenviado a todos los segmentos de red existentes.

Tema 6: Capa de transporte

• Sobre el funcionamiento del algoritmo de Karn es cierto que:

- a) Reduce el valor del temporizador de espera de los ACK cuando éstos expiran.
- b) Aumenta al doble del RTT el valor del temporizador de espera de los ACK cuando estos expiran.
- c) Adapta el valor del temporizador de espera de los ACK al RTT de los paquetes TCP confirmados.
- d) Determina un valor fijo de temporizador de espera de ACK para una conexión TCP en el establecimiento de la conexión.

• Indica qué afirmación es cierta sobre el funcionamiento del protocolo TCP:

- a) La ventana de congestión se incrementa siempre en el doble del valor anterior.
- b) La ventana de congestión se decrementa siempre en el doble del valor del MSS.
- c) La ventana de congestión SIEMPRE es mayor que la ventana de recepción.
- d) La ventana del emisor nunca es mayor que la ventana del receptor.

• ¿Qué protocolo de aplicación de la arquitectura de red TCP/IP NO emplea ni el protocolo TCP ni el UDP?

- a) HTTP.
- b) DNS.
- c) ICMP.
- d) PING.

• ¿Cómo es posible reducir la congestión en una red TCP/IP?

- a) Aumentando la velocidad de transmisión en las redes conectadas.
- b) Aumentando el número de saltos entre cualquier origen y destino.
- c) Aumentando la capacidad de proceso de las CPUs de los routers.
- d) Aumentando el número de protocolos de encaminamiento empleados.

- **¿Qué protocolo de la arquitectura TCP/IP permitirá identificar que no existe una aplicación determinada funcionando en un computador?**

- a) IP.
- b) DNS.
- c) **TCP.**
- d) IGMP.

- **¿Qué protocolo de la arquitectura de red TCP/IP permite reenviar la información transportada en un paquete Ethernet que sufre una alteración en el medio físico?**

- a) IP.
- b) ICMP.
- c) **TCP.**
- d) UDP.

- **Si en una conexión TCP entre dos extremos A y B en Internet, un paquete TCP emitido por A llega al destino con errores de CRC es cierto que,**

- a) El extremo A no envía más paquetes TCP hasta que recibe el ACK del paquete que sufre el error.
- b) El extremo A reenvía el paquete TCP y aumenta el tamaño de la ventana de congestión.
- c) **El extremo A reenvía el paquete TCP y reduce el tamaño de la ventana de congestión.**
- d) Cuando expire el temporizador de espera de ACK del paquete que sufre el error, el emisor reduce el valor del tiempo de espera del ACK del paquete reenviado.

- **Indica cuál de los siguientes factores afecta a la congestión en una red con arquitectura TCP/IP,**

- a) **Capacidad de proceso de la CPU de un router.**
- b) Protocolo de nivel de aplicación empleado.
- c) Protocolo de nivel de enlace empleado.
- d) Protocolo de gestión de tablas de encaminamiento empleado.

• Sobre los algoritmos de control del flujo del protocolo TCP es cierto que,

- a) La ventana del emisor puede aumentar por encima del valor de la ventana del receptor.
- b) El retardo en la llegada de un ACK provocan el aumento de la ventana de congestión del emisor.
- c) La pérdida de un ACK provoca la reducción de la ventana de congestión del emisor.
- d) El retardo en la llegada de un ACK reduce a la mitad el tiempo de espera del ACK del reenvío.

• Indica cuál de los siguientes factores NO afecta a la congestión en una red con arquitectura TCP/IP,

- a) Capacidad de proceso de la CPU de un router.
- b) Fragmentación de paquetes en la red.
- c) Protocolo de nivel de enlace empleado.
- d) Número de dispositivos que transmiten información simultáneamente.

• Sobre el control de flujo de datos en el protocolo TCP es cierto que,

- a) El elemento emisor de TCP tiene un tamaño de ventana fijo negociado en el establecimiento de la conexión.
- b) El tamaño de la ventana de un receptor TCP disminuye si aumenta el retardo en la llegada de ACK's.
- c) El tamaño de la ventana de un emisor TCP aumentará si expiran temporizadores de espera de ACK.
- d) Si un emisor TCP recibe un paquete ACK aumenta el tamaño de su ventana de congestión en el valor del MSS.

• ¿Qué factores NO provocan un aumento de la congestión en una red TCP/IP?

- a) Valores de MTU diferentes en toda la red.
- b) Tablas de encaminamiento muy complejas.
- c) Porcentaje de uso de la CPU de los routers para encaminamiento inferiores al 40%.
- d) El empleo de protocolos sin control del flujo como UDP.

- 1. El intercambio de información en una red LAN de difusión NO se caracteriza por,**
 - a) Permitir una única transmisión de una trama al medio físico para que todas las estaciones la reciban.
 - b) Aumentar el número de colisiones en el medio físico cuanto menor sea el número de estaciones en la red.
 - c) Producirse colisiones en el medio físico cuando dos o más estaciones transmiten datos simultáneamente.
 - d) Necesar un esquema de direccionamiento para las estaciones de la red.
- 2. La comunicación entre dos equipos a través de una red de conmutación de paquetes por circuitos virtuales se caracteriza por que,**
 - a) Para transmitir las señales, se establece un camino físico exclusivo entre los dos equipos empleando conmutadores.
 - b) Los paquetes de datos pueden llegar al equipo destino desordenados, debido a que han circulado por distintos caminos en la red.
 - c) Ofrece un servicio de alta calidad, adecuado para la transmisión de datos.
 - d) En general, no requiere de una conexión previa para poder enviar los datos, ni de una desconexión al acabar
- 3. Conforme al modelo OSI, es FALSO que,**
 - a) Un protocolo de nivel N se construye usando los servicios que ofrece el nivel N-1.
 - b) Un protocolo define el dialogo entre entidades de distintos niveles de la arquitectura.
 - c) Los servicios que ofrece un nivel pueden ser orientados a conexión o no orientados a conexión.
 - d) Los servicios de tipo no confirmado no requieren utilizar las primitivas Response y Confirm.
- 4. La realización de un servicio que la capa n+1 solicita a la capa n, se realiza**
 - a) Intercambiando PDU's entre entidades pares del nivel n.
 - b) Intercambiando PDU's entre entidades pares del nivel n+1.
 - c) Intercambiando IDU's entre entidades pares del nivel n.
 - d) Intercambiando SDU's entre entidades pares del nivel n+1.
- 5. El intercambio de información de forma fiable entre dos estaciones interconectadas con una red WAN con arquitectura de red OSI, es funcionalidad de,**
 - a) La capa de enlace.
 - b) La capa de red.
 - c) La capa de sesión.
 - d) La capa de transporte.
- 6. Dentro del modelo OSI, una de las funciones que gestiona el nivel de transporte es,**
 - a) El establecimiento del camino virtual que seguirán los paquetes en la red.
 - b) El establecimiento y liberación de conexiones entre los equipos origen y destino.
 - c) Controlar el acceso de múltiples usuarios de forma simultánea al mismo servidor.
 - d) La encriptación de los datos cuando se requiere confidencialidad.

7. En una arquitectura de red, la capa n puede reorganizar los paquetes que ha fragmentado la capa n+1,

- a) Nunca, la reordenación la debe realizar la capa n+1.
- b) Nunca, la reordenación la debe realizar la capa n-1.
- c) Empleando las cabeceras del protocolo de nivel n.
- d) Empleando las cabeceras del protocolo de nivel n+1.

8. En referencia a la arquitectura de red TCP/IP, es cierto que,

- a) Esta basada la transmisión de paquetes de datos mediante commutación de circuitos virtuales.
- b) El nivel de red ofrece una transmisión de datos fiable al nivel de transporte, con recuperación de los paquetes que tienen errores.
- c) Define protocolos concretos para todos los niveles de su arquitectura, excepto para el Acceso a la Red, para el cual se utilizan protocolos de otras arquitecturas.
- d) No permite comunicaciones orientadas a conexión

9. La transmisión de una señal con información a través de un medio físico se realiza correctamente si,

- a) Los armónicos de mayor frecuencia de la señal son transmitidos y los de menor frecuencia no.
- b) El ancho de banda del medio físico permite la transmisión de los 10 armónicos de mayor frecuencia que componen la señal.
- c) Los armónicos de menor frecuencia de la señal se encuentran dentro del ancho de banda del medio físico.
- d) El ancho de banda del medio físico es igual a la frecuencia del armónico de primer orden de la señal.

10. Una señal digital periódica de 8 bits, con un periodo de 10ms, se envía por un medio con un ancho de banda ideal de 240Hz que comienza en la frecuencia 280Hz. ¿Cuántas componentes armónicas de la señal llegarán correctamente al destino?

- a) 2.
- b) 3.
- c) 4.
- d) 5.

11. Aumentar la velocidad de modulación en una señal digital de pulsos que se transmite por un medio físico produce,

- a) El aumento del ancho de banda del medio físico.
- b) El aumento del valor de frecuencia de los armónicos que componen la señal.
- c) La reducción en la velocidad de transmisión de información de la señal.
- d) El aumento en la velocidad de propagación de la señal en el medio físico.

12. ¿Cuál de los siguientes tipos de ruido que pueden afectar a una transmisión se produce principalmente en los circuitos emisores y receptores de un equipo?

- a) Cruzado o diafonía.
- b)** Autocoplamiento.
- c) Impulsivo.
- d) Térmico.

13. Indica con qué tipo de modulación analógica es posible alcanzar mayor velocidad de transmisión de datos en un mismo medio físico,

- a)** Modulación ASK.
- b) Modulación FSK.
- c) Modulación PCM.
- d) La velocidad máxima de transmisión no depende del tipo de modulación empleada.

14. La modulación analógica QAM de múltiples niveles se caracteriza por,

- a) Emplear la modulación PSK y FSK.
- b)** Emplear la modulación PSK y ASK.
- c) Emplear la modulación ASK y FSK.
- d) Emplear la modulación PCM y PSK.

15. Determina qué velocidad de transmisión se necesita en un medio físico para multiplexar en el tiempo dos señales PCM: una de 64Kbps y otra de 32 Kbps,

- a) 64 Kbps.
- b) 32 Kbps.
- c) 128 Kbps.
- d)** 96 Kbps.

16. ¿En que se diferencian los estándares de multiplexado E1 (europeo) y T1 (americano)?

- a) Las tramas del E1 duran 125μs y las del T1 la mitad.
- b)** El E1 multiplexa 30 canales de voz digital mientras que el T1 multiplexa 24.
- c) El T1 emplea multiplexado por división de frecuencia y el E1 por división en el tiempo.
- d) El T1 incluye información de control en las tramas, pero el E1 no.

17. Para enviar una señal digital de datos a una distancia de 100m, ¿qué medio de transmisión de los siguientes permite alcanzar una velocidad de transmisión mayor?

- a)** STP.
- b) UTP categoría 3.
- c) UTP categoría 5.
- d) Cable coaxial de 50 ohmios.

18. El medio físico más adecuado para las comunicaciones intercontinentales es,

- a) Fibra óptica multimodo.
- b)** Fibra óptica monomodo.
- c) Fibra óptica de índice gradual.
- d) Cable STP.

19. Sobre los tipos de fibra óptica para transmisión de señales digitales, es cierto que,

- a) La fibra monomodo provoca más distorsión intermodal que la fibra multimodo.
- b) La multimodo permite transmitir pulsos de luz a mayor frecuencia que la monomodo.
- c) Para una misma distancia, la multimodo tiene un mayor ancho de banda que la monomodo.
- d)** Para un mismo ancho de banda, la monomodo permite transmitir a mayores distancias.

20. En relación a las técnicas de contienda para el acceso a un medio compartido, es FALSO que,

- a) Con la transmisión ALOHA, un equipo no tiene en cuenta la posible existencia de una señal en el medio físico antes de enviar la suya.
- b) Con transmisión CSMA, un equipo puede enviar una trama de datos cuando no detecta la presencia de otra señal en el medio físico.
- c) Tanto con ALOHA como con CSMA, pueden existir colisiones al transmitir datos.
- d)** En general, la transmisión de tipo CSMA ofrece un menor rendimiento que la ALOHA.

21. El campo de secuencia de verificación de trama (FCS) de una trama de enlace en un protocolo de la arquitectura OSI es parte de la,

- a)** PCI de enlace.
- b) SDU de enlace.
- c) ICI de enlace.
- d) IDU de enlace.

22. Respecto a los tipos de servicio que puede ofrecer el nivel de enlace al de red, es cierto que,

- a) El servicio con conexión y con reconocimiento de tramas es el más rápido.
- b) Los servicios sin confirmación se utilizan cuando el medio físico tiene una tasa de error alta.
- c)** El servicio sin conexión y sin confirmación es el más adecuado para redes locales de calidad.
- d) Los servicios con confirmación son necesariamente orientados a conexión.

23. Habitualmente, en un protocolo orientado a bit, ¿qué operación realiza un emisor para evitar la interpretación incorrecta de secuencias de bits de datos que coinciden con el código del delimitador 01111110?

- a)** Añade un cero después de cada secuencia de cinco unos seguidos.
- b) Sustituye cada secuencia de cinco unos seguidos por un cero.
- c) Cambia cada secuencia de seis unos seguidos por una secuencia de cinco unos y un cero.
- d) Duplica el código del delimitador cada vez que aparece entre los bits de datos.

24. ¿Cuál es el valor del campo de detección de errores que hay que asociar a la secuencia de bits de datos ‘100011’ utilizando un código CRC con el polinomio generador x^2+1 ?

- a) 00.
- b)** 01.
- c) 10.
- d) 11

25. Para que en el envío de paquetes de información en un protocolo de ventana deslizante se aproveche adecuadamente el medio físico, debe verificarse que

- a)** El emisor pueda enviar paquetes durante todo el tiempo de espera de un ACK.
- b) El emisor tenga un tamaño de ventana igual a 1.
- c) El receptor tenga un tamaño de ventana igual a 1.
- d) El receptor tenga un tamaño de ventana mayor que el emisor.

26. El aprovechamiento del medio físico en un protocolo de ventana deslizante selectivo, NO depende de,

- a) La tasa de error en el medio físico.
- b) El número medio de envíos de paquetes necesarios para enviar un paquete de forma correcta.
- c) La velocidad de transferencia en el medio físico.
- d)** El número medio de reenvíos de paquetes necesarios para enviar un paquete de forma correcta.

27. Si un protocolo de parada y espera emplea sólo numeración de las tramas de datos, es cierto que

- a) Pueden producirse errores de duplicación.
- b)** Pueden producirse errores de sincronización emisor - receptor.
- c) Pueden producirse errores de duplicación y de sincronización.
- d) No pueden producirse errores de duplicación ni de sincronización.

28. ¿Cuál es la principal causa de la pérdida de sincronización de los asentimientos o confirmaciones en un proceso emisor de un protocolo de parada y espera?

- a) La llegada de datos duplicados al receptor.
- b) La pérdida de las tramas de asentimiento.
- c) La utilización de un temporizador en el emisor con demasiado tiempo de espera.
- d)** Que el receptor tarde demasiado tiempo en enviar el asentimiento de una trama de datos.

29. ¿Cuál de los siguientes tipos de trama de supervisión del protocolo HDLC sirve para indicar una confirmación negativa de una trama con errores cuando se utiliza envío continuo con repetición no selectiva?

- a) RR.
- b) RNR.
- c)** REJ.
- d) SREJ.

Preguntas de Test

1. Una empresa con oficinas en Madrid, Paris y Berlín está probablemente conectada a través de una red:

- a) LAN.
- b) WAN.**
- c) MAN.
- d) Ethernet.

2. La seguridad y privacidad son temas que preocupan especialmente a redes con topología en:

- a) Estrella.
- b) Bus.**
- c) Árbol.
- d) Malla.

3. En el modelo OSI, el cifrado y descifrado de los datos son responsabilidad del nivel:

- a) Físico.
- b) Enlace
- c) Presentación.**
- d) Sesión.

4. El desplazamiento en fase correspondiente a un desplazamiento de $\frac{3}{4}$ de ciclo se corresponde con:

- a) 0° .
- b) 90° .
- c) $3\pi/2$.**
- d) $3\pi/4$.

5. Se pretende digitalizar la voz humana. Sabiendo que ésta contiene normalmente frecuencias entre 0Hz y los 4000Hz, y que se emplean 8 bits por muestra, la velocidad del proceso será:

- a) 8000 bps.
- b) 4000 Kbps.
- c) 64.000 bps.**
- d) 32.000 bps

6. De las técnicas de modulación analógica presentes en la actualidad, se puede afirmar que:

- a) ASK sólo permite dos niveles de amplitud para codificar bits.
- b) PSK no es susceptible a la degradación por atenuación que afecta a ASK.**
- c) El mejor método es FSK, porque las frecuencias de una señal son teóricamente infinitas.
- d) QPSK es una modulación combinada FSK-ASK.

7. Si un npolinomio generador de CRC es etiquetado como $x^{12}+x^6+x^5+1$, la secuencia binaria equivalente es:

- a) 100000110001.
- b) 0111110011110.
- c) 100001100001.
- d) **1000001100001.**

8. Un factor de exactitud de una señal PCM reconstruida es:

- a) **Número de bits usados en la cuantización.**
- b) Velocidad en baudios.
- c) Frecuencia de la señal portadora.
- d) El ancho de banda de la señal.

9. La codificación Manchester es una técnica de banda base que permite:

- a) Conseguir mayor velocidad de envío de datos que la Manchester diferencial de tipo Delta.
- b) **Incluir una señal de reloj para sincronizar al emisor y receptor.**
- c) El envío por la línea de un nivel de componente continua superior a cero.
- d) Ninguna de las anteriores.

10. A medida que se incrementa la velocidad de envío de datos (en bps), el ancho de banda de la señal:

- a) Se decrementa.
- b) Se incrementa.
- c) Se duplica.
- d) **Permanece constante.**

11. En relación a los medios de transmisión empleados en la actualidad, se puede afirmar que:

- a) El par trenzado permite un envío de frecuencias mayor que el cable coaxial.
- b) La fibra óptica permite mayores velocidades, a pesar de una mayor atenuación de la señal.
- c) Las redes LAN no pueden emplear medios “no guiados”.
- d) **Ninguna de las anteriores.**

12. La velocidad máxima de transmisión en un canal de comunicación con frecuencia máxima 20000Hz y frecuencia mínima 12000Hz, y un ruido de línea debido a calentamiento térmico de 20dB:

- a) ≈ 19765 bps.
- b) ≈ 29962 bps.
- c) **≈ 53265 bps.**
- d) ≈ 62500 bps.

13. El campo de control $b_1b_2b_3b_4b_5b_6b_7b_8$: '11000000' en una trama HDLC indicaría:

- a) Que no es una trama HDLC válida.
- b) La presencia de una trama de supervisión.
- c) La presencia de una trama de información.
- d) La presencia de una trama no numerada.**

14. La velocidad de transmisión para una línea que emplea modulación PSK con 22.5° de separación entre puntos de fase y una velocidad de modulación de 1602 baudios es:

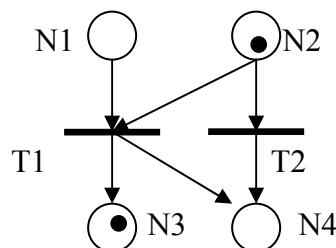
- a) 4806 baudios.
- b) 3204 bps.
- c) 6408 bps.**
- d) 4806 bps.

15. Si una onda senoidal que se ha empleado para transmitir información en el medio físico completa un ciclo en 10 segundos. ¿Cuál es su frecuencia?

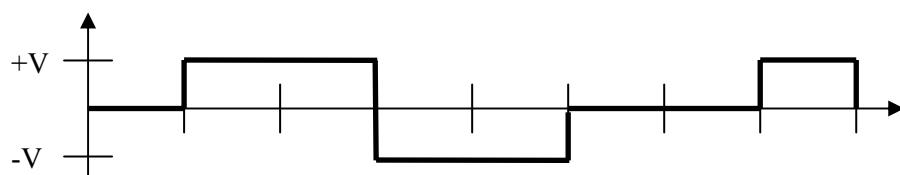
- a) 4Hz.
- b) 0,75 bps.
- c) 0,5 Hz.
- d) 0,1 Hz.**

16. En la siguiente situación de la Red de Petri:

- a) Si T2 se dispara una vez, en la red sólo N4 poseerá testigo.
- b) Si T2 se dispara, en la red N4 poseerá testigo.**
- c) Si T2 se dispara dos veces, en la red N1 y N3 poseerán testigo.
- d) Si T2 se dispara una vez, habrá testigos en todos los nodos menos en N1.



17. ¿Qué codificación se emplea en el siguiente gráfico para enviar al medio el carácter 'y' (01111001)?



- a) NRZ.
- b) Manchester diferencial.
- c) RZ bipolar.
- d) Ninguna de las anteriores.**

18. La modulación QAM está relacionada con:

- a) ASK y FSK.
- b) FSK y PSK.
- c) **PSK y ASK.**
- d) 2-PSK y 2-FSK.

19. Si la distancias Hamming entre palabras de un código vienen determinadas por el siguiente conjunto de distancias $\{3,4,5,4\}$, es posible corregir el siguiente número de errores:

- a) 2.
- b) 3.
- c) 4.
- d) 1.

20. El proceso generación de CRC es una de las funciones básicas asociadas a un nivel OSI. Concretamente:

- a) **Nivel de enlace.**
- b) Nivel de transporte
- c) Nivel IP.
- d) Nivel fisico.

1. La funcionalidad de encaminamiento es necesaria en los nodos de una red de,

- a) Difusión en bus.
- b) Difusión en anillo.
- c) Conmutación de circuitos.
- d) Conmutación de paquetes.

2. El empleo de circuitos virtuales en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por que,

- a) Para cada paquete transmitido se establece un camino en la red de comunicaciones.
- b) Todos los paquetes de una comunicación emplean la misma ruta al ser transmitidos.
- c) Cada nodo decide el camino a seguir para cada paquete transmitido.
- d) Si un nodo de un circuito falla, la comunicación no se interrumpe entre el origen y el destino.

3. Una red de conmutación de paquetes basada en datagramas se caracteriza por,

- a) Realizar el encaminamiento de los paquetes más lentamente que en una red de circuitos virtuales.
- b) Realizar el encaminamiento de los paquetes más rápidamente que en una red de circuitos virtuales.
- c) Encaminar los paquetes por rutas con más saltos que las rutas en una red de circuitos virtuales.
- d) Encaminar los paquetes por rutas con menos saltos que las rutas en una red de circuitos virtuales.

4. Si en una red de conmutación de paquetes basada en circuitos virtuales se produce congestión, es cierto que,

- a) Los circuitos virtuales establecidos funcionarán adecuadamente y no se permitirán establecer nuevos circuitos.
- b) Todos los circuitos virtuales establecidos sufrirán una ralentización en el encaminamiento de los paquetes.
- c) Los nuevos circuitos virtuales que se establezcan sufrirán un encaminamiento más rápido de los paquetes.
- d) En una red de circuitos virtuales no se produce congestión, se produce saturación.

5. La interconexión de dos redes de difusión con diferente direccionamiento y diferente protocolo de nivel de enlace y que emplean la arquitectura TCP/IP, ha de realizarse con,

- a) Un repetidor.
- b) Un puente.
- c) Un router.
- d) Una pasarela.

- 6. La comunicación entre la capa n de la arquitectura de red de un equipo y la capa n+1 de la arquitectura de otro equipo distinto se realiza,**
- a) Empleando la comunicación horizontal entre la capa n y la capa n+1.
 - b) Empleando la comunicación vertical entre la capa n y la capa n+1.
 - c) Empleando los servicios de la capa n-1 de los dos extremos.
 - d) La comunicación entre capas de distintos equipos y diferente nivel no es posible.
- 7. La PDU del nivel n que se envía al nivel n del otro extremo incorpora,**
- a) Las PCI de todos los niveles de la arquitectura de red.
 - b) Las PCI de los niveles n y superiores al n.
 - c) Las PCI de los niveles n e inferiores al n.
 - d) Sólo la PCI del nivel n.
- 8. Si un servicio que ofrece un nivel de la arquitectura de red es orientado a conexión, es cierto que,**
- a) El servicio es siempre fiable y no se produce pérdida de datos.
 - b) La comunicación puede llevarse a cabo aunque uno de los extremos no esté listo.
 - c) El extremo no iniciador del servicio es quién realiza la solicitud de conexión.
 - d) Siempre debe realizarse la desconexión después de realizar el servicio.
- 9. El nivel de red en la arquitectura de red TCP/IP presenta la característica de,**
- a) Encaminamiento de los paquetes de información con circuitos virtuales.
 - b) Encaminamiento de los paquetes de información con datagramas.
 - c) Establecer una conexión con el otro extremo para verificar si puede enviar paquetes IP.
 - d) Identificar caminos predefinidos en la red para el envío de los paquetes.
- 10. En una red con arquitectura TCP/IP, ¿ qué protocolo de la arquitectura permite detectar que un paquete IP no ha alcanzado su destino ?**
- a) El protocolo de aplicación cuando se emplea TCP en la capa de transporte.
 - b) El protocolo UDP.
 - c) El protocolo ICMP.
 - d) El protocolo IP.
- 11. Sobre el establecimiento de conexiones en la capa de transporte de TCP/IP es cierto que,**
- a) Una estación puede realizar conexiones al mismo puerto destino de diferentes máquinas.
 - b) Una estación puede realizar varias conexiones con el mismo número de puerto origen.
 - c) Una estación no puede recibir conexiones desde diferentes estaciones a un mismo número de puerto.
 - d) Un estación puede establecer dos conexiones con los mismos puertos y direcciones IP origen y destino.

- 12. Si se desea transmitir información con una señal de pulsos a través de un medio físico con un ancho de banda de 10000 Hz y a una velocidad de 90000 bps, la señal de pulsos necesita un número de niveles mínimo de,**
- a) 4.
 - b) 5.
 - c) 16.
 - d) 32.
- 13. El nivel de ruido de un medio físico limita,**
- a) El número de niveles que pueden emplearse para una señal de pulsos en ese medio.
 - b) El ancho de banda del medio físico.
 - c) El número de componentes frecuenciales que pueden transmitirse por el medio físico.
 - d) La velocidad de propagación de la señal en el medio físico.
- 14. ¿ Qué tipo de codificación emplea transiciones para interpretar los bits de información ?**
- a) Codificación binaria sin retorno a cero bipolar.
 - b) Codificación binaria con retorno a cero unipolar.
 - c) Codificación binaria con retorno a cero bipolar.
 - d) Codificación Manchester.
- 15. ¿ Qué tipo de modulación analógica es menos sensible al ruido ?**
- a) Modulación FSK.
 - b) Modulación PSK.
 - c) Modulación ASK.
 - d) Modulación PCM.
- 16. ¿ Cuál es el ancho de banda máximo de las señales analógicas que pueden enviarse a través de un medio físico de 100 KHz de ancho de banda empleando una modulación PCM de 4 bits ?**
- a) 25 KHz.
 - b) 100 KHz.
 - c) 50 KHz.
 - d) 12.5 KHz.
- 17. Indica en cuál de los siguientes medios físicos el ruido cruzado o diafonía es mayor**
- a) Cable UTP categoría 3.
 - b) Cable UTP categoría 5.
 - c) Cable STP categoría 5.
 - d) Fibra óptica multimodo.

18. La transmisión de datos empleando fibra óptica NO se caracteriza por,

- a) Emplear un único haz de luz en las fibras monomodo.
- b) Permitir velocidades de transmisión de 100 Mbps a distancias de cientos de kilómetros.
- c) Ser inmune al ruido electromagnético externo.
- d) Tener una relación señal-ruido muy baja.

19. La técnica de contienda CSMA-CD se caracteriza por,

- a) Realizar un reparto del medio físico estableciendo prioridades.
- b) Reenviar paquetes que han sufrido colisión sin comprobar el estado del medio físico.
- c) No reenviar los paquetes que sufren una colisión.
- d) Comprobar el medio físico antes de reenviar un paquete después de producirse una colisión.

20. Los protocolos de nivel de enlace orientados a bit se caracterizan por,

- a) No añadir información redundante en los datos de los paquetes.
- b) Delimitar los paquetes con secuencias de bits especiales.
- c) Presentar menos errores en el medio físico que los orientados a carácter.
- d) Añadir información redundante en la cabecera de los paquetes de nivel de enlace.

21. En un protocolo de nivel de enlace no orientado a conexión y con confirmación es cierto que,

- a) El emisor de un paquete de datos no sabe si llegará correctamente a su destino.
- b) El receptor de la información no puede rechazar un envío de datos.
- c) Si un paquete de datos sufre un error en el medio, el emisor no puede detectarlo.
- d) El emisor no enviará nunca paquetes de datos a una estación que no está activa.

22. En un protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición NO selectiva es cierto que,

- a) La ventana del emisor referencia las tramas ya enviadas correctamente al receptor.
- b) El receptor acepta los paquetes con secuencias que están dentro de su ventana.
- c) La ventana del emisor tiene un tamaño que no varía durante el funcionamiento del protocolo.
- d) La ventana del receptor tiene un tamaño mayor que el número de secuencias de numeración.

23. La numeración de los paquetes de datos en un protocolo de parada y espera evita,

- a) Los errores de duplicación.
- b) Los errores de sincronización.
- c) Los errores en el medio físico debido al ruido.
- d) La pérdida de ACKs en el medio.

- 24. Si dos estaciones utilizan el protocolo HDLC como protocolo de nivel de enlace es cierto que,**
- a) El intercambio de datos siempre es unidireccional.
 - b) El nivel de red reenvía los paquetes HDLC que sufren errores en el medio físico.
 - c) Las dos estaciones intercambian datos con un protocolo de parada y espera.
 - d) Es necesario el establecimiento de una conexión antes del intercambio de datos.
- 25. Si un equipo transmite un paquete PPP y alguno de los bits que lo componen sufre una alteración, es cierto que,**
- a) El receptor del paquete lo rechaza.
 - b) El receptor envía un NACK del paquete.
 - c) El receptor solicita el reenvío del paquete erróneo.
 - d) Expira el temporizador del protocolo PPP y el emisor reenvía el paquete del que no ha recibido ACK.
- 26. ¿Qué factores producen un aumento de la congestión en una red TCP/IP ?**
- a) Valores de MTU iguales en toda la red.
 - b) Tablas de encaminamiento muy grandes.
 - c) Porcentaje de uso de la CPU de los routers para encaminamiento inferiores al 40%.
 - d) El empleo de protocolos con control del flujo como TCP.
- 27. Si un equipo con dirección IP pública envía un paquete TCP SYN dirigido a una dirección IP privada, es cierto que**
- a) El equipo recibirá un mensaje Destination Unreachable.
 - b) El equipo recibirá un mensaje TTL exceeded in transit.
 - c) El equipo recibirá un mensaje Source Quench.
 - d) El equipo recibirá un paquete TCP RST.
- 28. Sobre el protocolo de encaminamiento RIP es cierto que,**
- a) Cuando se aplica a redes con más de 16 saltos obtiene soluciones mejores que con OSPF.
 - b) Está diseñado para funcionar más eficientemente en Internet que con redes LAN.
 - c) Una entrada en una tabla RIP puede actualizarse con una métrica mayor.
 - d) Las entradas en una tabla RIP no requieren de actualizaciones cada cierto tiempo para seguir activas.
- 29. Sobre el protocolo de encaminamiento OSPF NO es cierto que,**
- a) Emplea el algoritmo de Dijkstra para obtener la solución de encaminamiento en la red.
 - b) Intercambia menos información de encaminamiento que RIP.
 - c) Utiliza la difusión para el envío de los mensajes OSPF en la red.
 - d) En la red se designan unos routers que establecen el diálogo OSPF para obtener la solución de encaminamiento.

- 1. La dirección de los equipos origen y destino de un paquete NO aparece en la cabecera del mismo si se trata de redes del tipo,**
 - a) Difusión en bus.
 - b) Difusión en anillo.
 - c) Comutación con circuitos virtuales.
 - d) Comutación con datagramas.
- 2. El empleo de datagramas en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por que,**
 - a) Para cada paquete transmitido se establece un camino en la red de comunicaciones.
 - b) Todos los paquetes de una comunicación emplean siempre la misma ruta al ser transmitidos.
 - c) En cada nodo se decide el camino a seguir para cada paquete.
 - d) Si un nodo de la red falla, la comunicación se interrumpe entre el origen y el destino.
- 3. Si en una red de difusión en bus se envía un paquete dirigido a la dirección MAC de una estación es cierto que,**
 - a) Todas las estaciones de la red pueden procesar el paquete.
 - b) Todas las estaciones de la red reciben el paquete.
 - c) Sólo una estación de la red recibe el paquete.
 - d) Sólo las estaciones del grupo al que pertenece la estación reciben el paquete.
- 4. Si en una red de conmutación de paquetes basada en datagramas se produce congestión, es cierto que,**
 - a) Los nodos de la red no tienen suficiente capacidad de encaminamiento.
 - b) Los nodos de la red precisan de líneas de comunicación a mayor velocidad de transmisión.
 - c) Es necesario aumentar el envío de información de las estaciones en la red para reducir la congestión.
 - d) En una red de datagramas no se produce congestión, se produce saturación.
- 5. La interconexión de dos redes de difusión con el mismo protocolo de nivel de enlace y que presente el menor número de colisiones ha de realizarse con,**
 - a) Un repetidor.
 - b) Un puente.
 - c) Un router.
 - d) Una pasarela.
- 6. La comunicación entre la capa n de la arquitectura de red de un equipo A y la capa n de la arquitectura de otro equipo distinto B se realiza,**
 - a) Empleando la comunicación horizontal entre la capa n-1 de A y la capa n-1 de B.
 - b) Empleando la comunicación vertical entre la capa n y la capa n+1 de A.
 - c) Empleando los servicios de la capa n+1 de los dos extremos.
 - d) La comunicación entre capas de distintos equipos y el mismo nivel no es posible.

- 7. La SDU del nivel n que se envía al nivel n-1 incorpora,**
- a) Las PCI de todos los niveles de la arquitectura de red.
 - b) Las PCI de los niveles n y superiores al n.
 - c) Las PCI de los niveles n e inferiores al n.
 - d) Sólo la PCI del nivel n.
- 8. La fragmentación de una PDU en el nivel n de la arquitectura de red se caracteriza por,**
- a) Enviar más de una SDU al nivel n-1 de la arquitectura.
 - b) Enviar más de una SDU al nivel n del otro extremo.
 - c) Enviar una sola PDU al nivel n del otro extremo.
 - d) Enviar una sola SDU al nivel n-1 de la arquitectura.
- 9. Si el nivel n de una arquitectura de red no puede intercambiar PDU's con el nivel n del otro extremo es cierto que,**
- a) El nivel n+1 puede intercambiar PDU's con el nivel n+1 par.
 - b) El nivel n+1 no puede emplear los servicios que le ofrece el nivel n.
 - c) El nivel n-1 puede emplear los servicios que le ofrece el nivel n.
 - d) El nivel n+1 puede emplear los servicios ofrecidos por el nivel n-1.
- 10. Si un servicio que ofrece un nivel de la arquitectura de red es NO orientado a conexión, es cierto que,**
- a) Es necesario que el extremo no iniciador del servicio acepte la solicitud de realización.
 - b) La comunicación puede llevarse a cabo aunque uno de los extremos no esté listo.
 - c) El servicio se realiza sólo si los dos extremos de la comunicación están preparados.
 - d) El servicio tarda más tiempo en realizarse que en el caso orientado a conexión.
- 11. En una red con arquitectura TCP/IP, ¿ qué protocolo de la arquitectura permite detectar que un paquete UDP no ha alcanzado su destino ?**
- a) El protocolo de la capa de aplicación.
 - b) El protocolo UDP.
 - c) El protocolo TCP.
 - d) El protocolo IP.
- 12. Si se desea transmitir información con una señal de pulsos a través de un medio físico con un ancho de banda de 10000 Hz, una relación señal-ruido de 10 dB y a una velocidad de 90000 bps, la señal de pulsos necesita un número de niveles mínimo de,**
- a) 4.
 - b) 5.
 - c) 16.
 - d) La señal no puede ser transmitida por ese medio.

13. ¿Qué relación señal-ruido es la menos adecuada para transmitir señales por un medio físico?

- a) 10 dB.
- b) 20 dB.
- c) -10 dB.
- d) -20 dB.

14. ¿Qué tipo de codificación permite alcanzar mayores tasas de velocidad de transmisión ?

- a) Codificación binaria sin retorno a cero bipolar.
- b) Codificación binaria con retorno a cero unipolar.
- c) Codificación binaria con retorno a cero bipolar.
- d) Codificación Manchester.

15. ¿Qué tipo de modulación analógica es más sensible al ruido presente en el medio físico ?

- a) Modulación FSK.
- b) Modulación PSK.
- c) Modulación ASK.
- d) Modulación PCM.

16. ¿Qué velocidad de transmisión es necesaria para enviar a través de un medio físico 2 señales analógicas de 100 KHz de ancho de banda empleando una modulación PCM de 6 bits ?

- a) 12800 Kbps.
- b) 25600 Kbps.
- c) 1200 Kbps.
- d) 2400 Kbps.

17. Indica en cuál de los siguientes medios físicos la dispersión intramodal es mayor.

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Cable UTP categoría 5.
- c) Fibra óptica monomodo.
- d) Fibra óptica multimodo.

18. La transmisión de datos empleando enlaces vía satélite se caracteriza por,

- a) Tener una cobertura menor que las redes inalámbricas ad hoc.
- b) Ser muy adecuadas para el intercambio de información en tiempo real.
- c) Permitir una comunicación a un coste razonable para lugares remotos y aislados.
- d) Permitir velocidades de transmisión elevadas con un coste económico menor que la fibra óptica.

19. Las técnicas de contienda se caracterizan por,

- a) Establecer turnos para transmitir información en el medio físico.
- b) Producirse colisiones en la solicitud de turnos de transmisión.
- c) Impedir que se produzcan colisiones en el medio físico.
- d) Establecer un mecanismo de transmisión cuando se ha producido una colisión.

20. Los protocolos de nivel de enlace orientados a carácter se caracterizan por,

- a) No añadir información redundante en los datos de los paquetes.
- b) Introducir bits redundantes en la cabecera del nivel de enlace.
- c) Presentar menos errores en el medio físico que los orientados a bit.
- d) Añadir información redundante en el campo de datos de nivel de enlace.

21. En un medio físico donde se producen frecuentes errores y se desea transmitir información sensible al retardo (voz, vídeo) se empleará un servicio,

- a) No orientado a conexión y confirmado.
- b) Orientado a conexión y no confirmado.
- c) Orientado a conexión y confirmado.
- d) No orientado a conexión y no confirmado.

22. En un protocolo de nivel de enlace orientado a conexión y con confirmación es cierto que,

- a) El emisor de un paquete de datos no sabe si llegará correctamente a su destino.
- b) El receptor de la información puede rechazar un envío de datos.
- c) Si un paquete de datos sufre un error en el medio físico, el emisor se encarga de detectarlo.
- d) El emisor no enviará nunca paquetes de datos a una estación que no está activa.

23. En un protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición selectiva es cierto que,

- a) El emisor puede enviar paquetes que serán rechazados por el receptor.
- b) El receptor puede aceptar paquetes con secuencias que están fuera de su ventana.
- c) La ventana del emisor tiene un tamaño que no varía durante el funcionamiento del protocolo.
- d) La ventana del receptor sólo permite recibir una única trama de datos.

24. La pérdida de un paquete de datos en un protocolo de parada y espera sin numeración de ACK's provoca,

- a) Un error de duplicación.
- b) Un error de sincronización.
- c) El reenvío indefinido del mismo paquete al receptor.
- d) El reenvío de la trama perdida.

25. Si dos estaciones utilizan el protocolo PPP como protocolo de nivel de enlace es cierto que,

- a) El intercambio de datos siempre es unidireccional.
- b) El nivel de red IP reenvía los paquetes PPP que sufren errores en el medio físico.
- c) Las dos estaciones intercambian datos con un protocolo de parada y espera.
- d) Es posible detectar errores en la transmisión de los bits de los paquetes.

26. Si un equipo transmite un paquete HDLC y alguno de los bits que lo componen sufre una alteración, es cierto que,

- a) El receptor del paquete lo acepta y lo envía al nivel superior para que detecte errores.
- b) El receptor puede informar al emisor de que el paquete recibido es erróneo.
- c) El emisor no puede detectar que algún paquete ha sufrido un error y la capa superior tendrá que corregirlo.
- d) El receptor corrige el error en el paquete y envía los datos al nivel superior.

27. ¿Qué factores NO provocan un aumento de la congestión en una red TCP/IP ?

- a) Valores de MTU diferentes en toda la red.
- b) Tablas de encaminamiento muy complejas.
- c) Porcentaje de uso de la CPU de los routers para encaminamiento inferiores al 40%.
- d) El empleo de protocolos sin control del flujo como UDP.

28. Si una red local emplea el mecanismo NAT en su router de acceso a Internet, es cierto que

- a) El router recibirá desde Internet paquetes dirigidos a las direcciones IP privadas internas.
- b) El router transmitirá paquetes a Internet sólo con su dirección IP como origen.
- c) Los equipos de Internet pueden establecer conexiones con los equipos de la red interna.
- d) Los equipos de la red interna no pueden establecer conexiones con equipos de Internet.

29. Sobre el protocolo de encaminamiento BGP es cierto que,

- a) Emplea el algoritmo de Dijkstra para obtener la solución de encaminamiento en la red.
- b) Intercambia información entre los routers empleando la multidifusión.
- c) Utiliza la difusión para el envío de los mensajes BGP en la red.
- d) Los routers BGP disponen de un conocimiento global de los SA de Internet.

30. Si un paquete IP es enviado a la dirección 224.0.0.255 es cierto que,

- a) El paquete es procesado por todos los equipos de todos los grupos de multidifusión de Internet.
- b) La dirección IP de destino se cambia por 224.255.255.255 para que llegue a todos los equipos de la red donde es transmitido.
- c) Los routers que reciben este paquete lo envían a todos los routers multicasting de Internet.
- d) El paquete sólo es procesado por los equipos que pertenecen a este grupo de multidifusión y se encuentran en la red donde se transmite.

- 1. El empleo de la tecnología punto a punto para las redes WAN se caracteriza por,**
 - a) Su bajo coste económico de cableado frente a la tecnología de difusión.
 - b) El empleo de la multidifusión para establecer grupos de máquinas en un enlace punto a punto.
 - c) La transmisión de un único paquete para enviar información a todos los nodos de la red.
 - d) La tolerancia a fallos que presenta si existen varios caminos a un determinado destino.
- 2. La transmisión de información en una red LAN de difusión se caracteriza por,**
 - a) Una elevada tasa de error en el medio debido a la gran extensión geográfica de la red.
 - b) Precisar de un esquema de direccionamiento a nivel de enlace.
 - c) El empleo de algoritmos de encaminamiento para el intercambio de paquetes.
 - d) Establecer caminos en la red entre cada par de equipos.
- 3. Si un paquete que circula en una red de conmutación de paquetes por datagramas sufre un error en un enlace punto a punto con protocolo PPP es cierto que,**
 - a) La capa de transporte con TCP detecta el error y lo corrige.
 - b) La capa de enlace detecta el error y lo corrige.
 - c) La capa de red detecta el error y lo corrige.
 - d) La capa de enlace detecta el error y la capa de red lo corrige.
- 4. El aumento en el número de niveles de una arquitectura de red se caracteriza por,**
 - a) Establecer funcionalidades más sencillas para cada capa dentro de la arquitectura de red.
 - b) Establecer funcionalidades más complejas para cada capa dentro de la arquitectura de red.
 - c) Aumentar el número de errores en la transmisión de paquetes por el medio físico.
 - d) Disminuir el número de errores en la transmisión de paquetes por el medio físico.
- 5. La realización de un servicio ofrecido por la capa *n* de una arquitectura de red OSI precisa de,**
 - a) El intercambio de PDU's entre las entidades pares del nivel *n*.
 - b) El intercambio de PDU's entre las entidades pares del nivel *n-1*.
 - c) El intercambio de PDU's entre las entidades pares del nivel *n+1*.
 - d) El intercambio de IDU's entre las entidades pares del nivel *n-1*.
- 6. La fragmentación de una SDU procedente del nivel *n+1* en una arquitectura de red OSI se realiza,**
 - a) Añadiendo a cada fragmento de la SDU una PCI del nivel *n+1*.
 - b) Añadiendo a cada fragmento de la SDU una ICI del nivel *n*.
 - c) Añadiendo a cada fragmento de la SDU una PCI del nivel *n*.
 - d) Añadiendo a cada fragmento de la SDU una ICI del nivel *n+1*.

- 7. La capa de transporte en la arquitectura TCP/IP se caracteriza por,**
- a) Reducir la tasa de errores en el medio físico al emplear el protocolo UDP.
 - b) Permitir un control de errores empleando el protocolo TCP.
 - c) Establecer conexiones a múltiples destino empleando el mismo puerto cliente.
 - d) Proporcionar siempre a la capa de aplicación una comunicación no segura, debido al funcionamiento con datagramas de la capa de red.
- 8. En el modelo de arquitectura de red TCP/IP, los paquetes que se intercambian a nivel físico,**
- a) Incorporan siempre las cabeceras de los protocolos de todos los niveles de la arquitectura de red.
 - b) Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP.
 - c) Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP y TCP.
 - d) Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP y UDP.
- 9. Los paquetes IP dirigidos a la dirección IP de broadcast de una red IP se propagan,**
- a) A través de routers, puentes y repetidores.
 - b) A través de routers y puentes.
 - c) A través de puentes y repetidores.
 - d) A través de pasarelas, routers y puentes.
- 10. La interconexión de dos redes LAN Ethernet a través de una red con arquitectura TCP/IP se consigue,**
- a) Empleando dos routers, uno en cada LAN.
 - b) Empleando dos puentes, uno en cada LAN.
 - c) Empleando dos pasarelas, una en cada LAN.
 - d) Empleando dos repetidores, uno en cada LAN.
- 11. El número de armónicos de una señal de pulsos que pueden transmitirse por un medio físico depende,**
- a) Del ancho de banda del medio físico en el que será transmitida la señal.
 - b) Del número de niveles empleado en la codificación.
 - c) De la relación señal-ruido en el medio físico.
 - d) De la información digital que contenga la señal.
- 12. La atenuación que sufre una señal al transmitirse por un medio físico NO depende de,**
- a) La velocidad de transferencia empleada.
 - b) El ancho de banda del medio físico.
 - c) La relación señal-ruido del medio físico.
 - d) El número de niveles empleado en la codificación.

13. La modulación analógica por cambio en amplitud permite,

- a) Transmitir cualquier señal de información a través de un medio físico con 4000 Hz de ancho de banda.
- b) Reducir la relación señal-ruido en el medio físico de transmisión.
- c) Adecuar el ancho de banda de la señal moduladora al ancho de banda del medio físico.
- d) Aumentar el ancho de banda de la señal moduladora.

14. La modulación analógica que permite la transmisión de señales con mayor calidad y mejor aprovechamiento del medio físico es,

- a) La modulación por cambio de frecuencia y fase.
- b) La modulación por cambio de amplitud.
- c) La modulación por cambio de frecuencia.
- d) La modulación por cambio de fase y amplitud.

15. La modulación digital por código de pulsos (PCM) permite,

- a) Transmitir señales analógicas a través de un medio digital sin ninguna pérdida de información.
- b) Aumentar la velocidad de transferencia de una señal analógica.
- c) Transmitir información analógica empleando un medio físico que propaga señales de pulsos.
- d) Incorporar una señal digital de pulsos a señales analógicas que se transmiten en un medio físico.

16. Se desea enviar por un medio físico dos señales PCM multiplexadas en el tiempo. Una de las señales se corresponde con un canal de comunicación a 36 Kbps y la otra con un canal de 96 Kbps. El medio físico transmitirá bits de información a una velocidad de,

- a) 132 Kbps.
- b) 96 Kbps.
- c) 36 Kbps.
- d) 3456 Kbps.

17. El empleo de pares de hilos de cobre trenzados para la transmisión de señales permite evitar,

- a) El ruido de impulso.
- b) El ruido cruzado.
- c) El ruido térmico.
- d) La interferencia de señales externas al cable.

18. La transmisión de señales digitales de pulsos a una velocidad de 100 Mbps y distancias de 100 metros es posible empleando,

- a) Cable coaxial de 50Ω .
- b) Cable coaxial de 75Ω .
- c) Cable par trenzado categoría 3.
- d) Cable par trenzado blindado.

19. El efecto de la dispersión intermodal en fibras ópticas es mayor,

- a) En las fibras monomodo.
- b) Al disminuir la velocidad de transferencia.
- c) Al aumentar la distancia de la comunicación.
- d) Al aumentar la potencia del haz de luz del emisor.

20. La interconexión de dos redes LAN en un entorno industrial donde existen gran cantidad de equipos eléctricos precisa como medio físico,

- a) Par trenzado STP.
- b) El aire, empleando ondas electromagnéticas.
- c) Cable coaxial de 75Ω .
- d) Par trenzado UTP.

21. El servicio más rápido ofrecido por la capa de enlace cuando en el medio físico no se producen errores es el,

- a) Servicio orientado a conexión confirmado.
- b) Servicio no orientado a conexión no confirmado.
- c) Servicio no orientado a conexión confirmado.
- d) Servicio orientado a conexión no confirmado.

22. La técnica de detección de errores empleando códigos de redundancia cíclica (CRC) se fundamenta en,

- a) Enviar junto a los datos a transmitir los bits asociados a los coeficientes de un polinomio generador.
- b) Enviar junto a los datos el resto de una división de secuencias de bits asociados a polinomios.
- c) Enviar junto a los datos el resto de la división de la secuencia de los bits de datos entre los bits de un polinomio generador.
- d) Enviar junto a los datos la diferencia entre los bits de datos y los bits del polinomio generador.

23. El error de duplicación en el control del flujo a nivel de enlace puede producirse en el protocolo,

- a) Protocolo de parada y espera con numeración de datos y ACK's.
- b) Protocolo de parada y espera con numeración de datos.
- c) Protocolo de ventana deslizante.
- d) En ninguno de los protocolos de control del flujo anteriores.

24. El protocolo de nivel de enlace HDLC se caracteriza por,

- a) Emplear tramas no numeradas para el control del flujo emisor-receptor.
- b) Emplear un control del flujo de ventana deslizante unidireccional.
- c) Emplear tramas de información y supervisión para el control del flujo emisor-receptor.
- d) Emplear el control del flujo de parada y espera para la recuperación de errores.

25. El establecimiento de los parámetros del nivel de red en una enlace PPP se realiza empleando,

- a) El protocolo NCP.
- b) El protocolo LCP.
- c) El protocolo CHAP.
- d) No es posible establecer parámetros del nivel de red con un protocolo de nivel de enlace.

26. Si se desea realizar la interconexión de dos redes con direccionamiento privado a través de Internet, es cierto que,

- a) Es necesario emplear un túnel IP entre los routers de acceso a Internet de las redes privadas.
- b) Es necesario que ambas redes tengan la misma dirección de red IP.
- c) Es necesario que los routers de acceso a Internet empleen NAT.
- d) No es posible, es necesario siempre el direccionamiento público.

27. ¿Qué situación NO es indicio de presencia de congestión en una red de comunicaciones ?

- a) Presencia de mensajes ICMP Fragment Reassembly Time exceeded.
- b) Presencia de mensajes ICMP Host Unreachable.
- c) Porcentaje de uso de CPU para encaminamiento en los routers del 70%.
- d) Fragmentación de paquetes IP en los routers de la red.

28. El intercambio de información de encaminamiento en el protocolo BGP se realiza,

- a) Estableciendo conexiones TCP entre routers frontera.
- b) Estableciendo conexiones UDP entre routers frontera.
- c) Intercambiando paquetes TCP con dirección destino 255.255.255.255.
- d) Intercambiando paquetes UDP con una dirección destino de multicast.

29. La versión 2 de RIP tiene en común con la versión 1 que,

- a) Emplean la misma dirección IP de destino en los paquetes de información.
- b) Emplean una máscara de red para identificar destinos que son subredes.
- c) Emplean conexiones UDP para el intercambio de información.
- d) Intercambian sólo los destinos que han modificado su coste en la tabla de rutas.

30. Una conexión a una VPN empleando PPTP se caracteriza por,

- a) Asegurar que ningún paquete de datos del túnel se pierde en el mismo.
- b) Emplear una conexión UDP para controlar la comunicación.
- c) Verificar la autenticidad del origen del túnel con el protocolo GRE.
- d) Autenticar al usuario que realiza la conexión VPN con el protocolo TCP.

Preguntas de Test

1. En relación a la tecnología de transmisión empleada en las redes de computadores...

- a) En las redes de difusión no se permite el uso de mensajes de broadcast.
- b) En las redes punto a punto no se pueden emplear mensajes de multicast.
- c) Los mensajes multicast llegan a todas las máquinas de una red.
- d) Ninguna de las anteriores es correcta.**

Broadcast y Multicast pueden emplearse en cualquier tipo de red, otra cosa es que no sean útiles.

2. Una de las características principales de una red LAN es que:

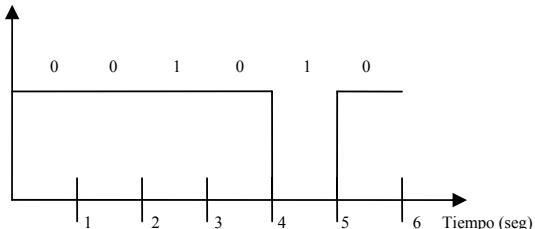
- a) Emplea tecnología de difusión y son de titularidad pública. →
- b) La velocidad generalmente es alta en anillo pero baja en BUS.
- c) Emplea medio compartido por todas las estaciones.**
- d) Su topología no puede ser punto a punto, que está reservada a las WAN.

Las redes LAN suelen ser de titularidad privada y emplean tecnología de difusión, en donde todas las estaciones comparten el medio de transmisión.

3. La velocidad de modulación para la señal representada en la figura es:

- a) 3 baudios.
- b) 2 bps.
- c) 1 baudio.**
- d) 6 baudios.

Se aprecia 1 cambio de señal / segundo



4. Con respecto al modelo genérico de transferencia de información entre capas...

- a) La ICI forma parte de los datos transferidos entre capas.
- b) La PCI no forma parte de los datos transferidos entre capas.
- c) Al conjunto ICI + SDU no se le denomina PDU.**
- d) El SAP es lo mismo que la SDU.

La ICI no pasa de capa en capa, esto lo hace la PCI para poder llegar al receptor.

Al conjunto ICI+SDU se le denomina IDU.

5. Teniendo en cuenta la encapsulación de protocolos del modelo OSI. Imagina que 001 es el código de la cabecera de presentación, 101 es el código de la cabecera de sesión, 100 es el código de la cabecera de enlace, 000 es el código de la cabecera de transporte y 111 el de red. Si se envía el dato 01 al medio, el código que se formará en el cable será:

- a) 00110100011110001.
- b) 10011100010100101.**
- c) 0011010001000111.
- d) 00100011110110010

001 P – 101 S – 000 T – 111 R – 100 E
Enviado: 100 111 000 101 001 01

6. El filtrado por dirección MAC a realizar en un Router WIFI para evitar dar acceso a la red a individuos no autorizados...

- a) Corresponde con un filtrado a nivel físico.
- b) Corresponde con un filtrado a nivel de enlace.**
- c) No permite visualizar ningún dato de nuestra red.
- d) Ninguna de las anteriores es correcta.

Las direcciones MAC son direcciones de Enlace

Por mucho que se bloquee el acceso a la red, la información “en el aire” puede ser leída por intrusos.

7. Las redes de Petri se definen como sistemas de especificación de protocolos...

- a) De ningún modo pueden ser empleadas para la validación de protocolos.
- b) Si una transición se activa, entonces todos los testigos de sus lugares de entrada pasan a los lugares de salida.
- c) **Pueden modelar situaciones de concurrencia y sincronización.**
- d) El grafo de alcanzabilidad siempre es finito.

El grafo de alcanzabilidad puede ser infinito, el ejemplo propuesto en la última clase de Redes así lo demuestra.

8. Especificación, validación y verificación son conceptos relacionados con el diseño e implementación de protocolos de comunicación. Concretamente:

- a) La validación es el proceso en el que se comprueba que un protocolo realiza las funciones que se especificaron. **Lo que se describe en (a) es la especificación.**
- b) La especificación mediante pseudocódigo corresponde a una especificación formal de protocolos.
- c) **La validación es necesaria en protocolos de comunicación.** **Pseudocódigo es una especificación informal.**
- d) Si se especifica un protocolo posteriormente no se podría validar.

9. Si se ha enviado la trama 100100001 al cable que une dos ordenadores y el polinomio generador empleado en emisor y receptor es x^3+x^2+1 . El CRC será:

- a) 000
- b) **001** **Como se ha enviado la trama al cable, el CRC ya está incluido en la trama.**
No se pide que se calcule o compruebe en el receptor.
- c) 100
- d) 110

10. En relación a la fibra óptica y su uso como medio de transmisión...

- a) La fibra de índice discreto posee mejor calidad que la fibra monomodo.
- b) **La fibra, en general, permite una mayor separación entre repetidores, frente a otros dispositivos de transmisión.**
- c) El Diodo Laser presenta peor prestación como emisor que el diodo infrarrojo IRED.
- d) Su principal desventaja es que no puede ir bajo tierra.

11. Teóricamente, una señal compuesta periódica que se lanzase desde un emisor a un receptor estaría formada:

- a) Sólo por frecuencias impares, debido a la atenuación del medio.
- b) Por frecuencias de igual valor que el periodo.
- c) Por un número limitado de funciones armónicas de diferente amplitud y frecuencia.
- d) **Por un número ilimitado de funciones armónicas de diferente amplitud y frecuencia.**

Por la Teoría de Fourier ocurre esto, otra cosa es la limitación en la práctica del medio.

12. En la transmisión de caracteres por un cable de datos que presenta un ancho de banda igual a 1350Hz, podemos asegurar que:

- a) El armónico 32 podrá circular por el medio si la f_0 no supera los 200Hz.
- b) El armónico 30 podrá circular por el medio si la f_0 no supera los 100Hz.
- c) Ningún armónico podrá circular por el medio.
- d) **Si la velocidad de envío es inferior a 32bps se podrá enviar el armónico 32.**

(a) y (b) nunca podrían ser ciertas, pues si $f_0 = 90\text{Hz}$, por ejemplo, sólo se podría enviar hasta el armónico 15.

$f_0 = Vt/8 = 4 \rightarrow f_{32} = 4 * 32 = 128 \text{ Hz}$, que cabe perfectamente en el ancho de banda.

13. ¿Qué información sobre el concepto de ancho de banda de un medio de transmisión no es cierta?

- a) Puede variar en función de la velocidad que necesite alcanzar la señal en el medio.
- b) Depende de las características físicas del medio de transmisión.
- c) Se mide en unidades de Hertzios.
- d) Limita la velocidad de envío de datos.

El ancho de Banda es una propiedad física del medio de transmisión y no varía. Otra cosa sería el ancho de banda de un servicio.

14. Si la Potencia de una señal (PS) es de 100W y la Potencia del ruido (PN) es de 2W, la atenuación producida en el medio será de:

- a) 16,98 dB.
- b) 15 W.
- c) 0.
- d) No se puede calcular con estos datos.

Para calcular la atenuación necesitamos la Potencia de Entrada y la Potencia de Salida, por lo que no se puede calcular con esos datos

15. ¿Qué relación Señal/Ruido debe tener un medio físico para lograr que la velocidad de transmisión de Shanon sea superior a la velocidad de Nyquist? (Se emplean 8 niveles de señalización).

- a) 0.
- b) 13db.
- c) 63.
- d) El doble de potencia de señal respecto al ruido.

No se pide que tenga que estar expresado en decibelios.

Además, expresado en decibelios no podría ser el valor que hay en (b)

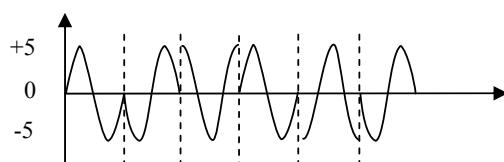
$$\begin{aligned} \text{Blog}_2(1+\text{PS/PN}) &\geq 2\text{Blog}_28 \\ \log_2(1+\text{PS/PN}) &\geq 6 \\ 1+\text{PS/PN} &\geq 64 \\ \text{PS/PN} &\geq 63 \end{aligned}$$

16. Con respecto a la señalización empleada en una red de computadores...

- a) Una LAN tipo Ethernet emplea normalmente modulación analógica.
- b) Una LAN token ring hace uso de una variación diferencial de Manchester.
- c) NRZ no es una señalización binaria.
- d) ASK se refiere a cambios de amplitud en lo que se conoce como modulación digital.

Por la explicación de clase, LAN Ethernet usa Manchester y LAN Token Ring usa Manchester diferencial

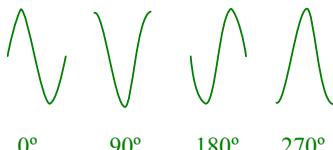
17. Con los datos que se muestran en la siguiente gráfica se puede deducir que se trataría de una modulación ...



Transparencias nº17 y nº18 del Tema 4

- a) 2-PSK.
- b) 3-PSK.
- c) 4-PSK.
- d) 16-PSK.

Podemos apreciar 4 fases diferentes en la onda:



18. En relación a la modulación PCM, se puede afirmar que si el $B_{señal} = B_{medio}$ entonces:

- a) El número de niveles o estados máximos para la codificación de los valores será de 2.
- b) El número de niveles o estados máximos para la codificación de los valores será de 1.
- c) No se puede cuantizar la señal.
- d) $T=1/2B_{medio}$.

Por la fórmula $n=B_{medio}/B_{señal}$ de la transparencia nº 24 del Tema 4.
 $q=número\ de\ niveles = 2^n$, por lo que $q=2$.

19. En relación a la modulación DM o Modulación Delta, se sabe que la señal se aproxima mediante una función escalera en donde:

- a) El ruido de cuantización se produce cuando la señal a transmitir varía muy rápidamente.
- b) El ruido de sobrecarga se produce cuando la señal a transmitir varía lentamente.
- c) La salida de la modulación delta es una señal generalmente de entre 2 y 4 niveles.
- d) Si aumenta la frecuencia de muestreo, mayor precisión se logra y también mayor es la velocidad de envío de datos.

El ruido de cuantización es lo que se define en la opción (b) y el ruido de sobrecarga es lo que define en la opción (a). Transp. nº 27 del Tema 4.

20. En la multiplexación por división en el tiempo TDM, las ranuras temporales se asignan a las distintas fuentes de manera estática o dinámica...

TDM estadístico es el proceso que distribuye ranuras dinámicamente

- a) TDM síncrono distribuye las ranuras de forma dinámica, dejando celdas vacías si no transmite datos.
- b) TDM asíncrono se corresponde con una modulación por división en frecuencias.
- c) En el estándar norteamericano, la línea T básica posee una velocidad inferior a 2Mbps.
- d) Ninguna de las anteriores es cierta.

Por los datos de la transparencia nº 36 del Tema 4 y las explicaciones del profesor, Vt en T1=1544000 bps

21. Se ha recibido la trama 001 en un receptor. Según el mecanismo de Hamming para detectar y corregir errores, y teniendo en cuenta que la paridad es par, podemos afirmar que:

- a) La trama posee error y éste se encuentra en el bit de la posición 1.
- b) La trama posee error y éste se encuentra en el bit de la posición 2.
- c) La trama posee error y éste se encuentra en el bit de la posición 3.
- d) No se puede saber si esta trama tiene error con el método de Hamming.

K=1	2	3
0	0	1
r	r	d
X	X	

X=paridad incorrecta
Cont=3

22. Si los paquetes de un mensaje digital siguen el mismo camino del emisor al receptor, estamos trabajando con:

- a) Conmutación de circuitos.
- b) Conmutación de datagramas.
- c) **Conmutación de paquetes y circuitos virtuales.**
- d) Conmutación de paquetes y datagramas.

Sin comentarios...

23. El cable de par trenzado es un medio de transmisión empleado en las redes, y es sabido que:

- a) Sólo se emplea en la transmisión de televisión.
- b) **Su uso en telefonía es común.**
- c) El cable de par trenzado de 75 ohmios sólo transmite en su interior señales digitales.
- d) El cable de par trenzado de 50 ohmios se emplea en la transmisión de señales digitales.

Es el cable coaxial el que tiene una impedancia de 50 o de 75 ohmios, no el par trenzado.

24. En relación a los algoritmos de encaminamiento presentes en el nivel de red OSI...

- a) Todos tienen la prioridad de minimizar el número de redes por los que pasará un paquete (métrica) hasta que llegue a su destino
- b) Al contrario que Bellman-Ford, Dijkstra permite el cálculo, en un único paso, del camino de coste mínimo entre todas las combinaciones de nodos.
- c) **Al contrario que Dijkstra, Bellman-Ford puede elegir como trayectoria óptima aquella que presente mayor coste siempre que tenga un menor número de saltos.**
- d) Nunca se calculan para encaminamiento dinámico.

En el encaminamiento de dinámico se emplean inicialmente estos algoritmos, pero después se adaptan al tráfico de la red.

Dijkstra no minimiza número de redes, minimiza "costes"

El cálculo en Bellman-Ford se realiza con la condición de que los caminos tengan un número de saltos determinado.

25. El protocolo de ventana deslizante es utilizado por diferentes protocolos de comunicación, así como por el nivel de enlace del modelo OSI. Si disponemos de 4 bits para la numeración de tramas, entonces el tamaño máximo de la ventana...

- a) Será de 16 para el receptor y 15 para el emisor.
- b) Será de 15 para el receptor y 14 para el emisor.
- c) **Será de 15 para ambos equipos.**
- d) Será de 16 para ambos equipos.

Tamaño de la venta $W=2^n-1$.

Transparencias 12, 13,14 y 15 del Tema 7.

26. En la delimitación por caracteres especiales, si por el medio físico circula la trama que se muestra a continuación, ¿Qué es lo que está sucediendo?

DLE STX D A B 5 9 G 3 W K M P DLE DLE ETX I M A G E M . E S DLE ETX

- a) **No habrá problemas, la trama entera se leerá correctamente en el receptor.**
- b) La palabra IMAGEM.ES no se leería como perteneciente a esta trama, sino a una trama posterior.
- c) Los caracteres K M P no son válidos y no llegarán al receptor como datos.
- d) No corresponde con una delimitación de caracteres sino de bits.

No habrá problemas porque duplicamos el carácter especial DEL para que no se considere como una delimitación.

1. Sobre el encaminamiento de paquetes en una red de datagramas es cierto que,

- a) El intercambio de paquetes entre los nodos de la red es más lento que en las redes basadas en circuitos virtuales.
- b) Los paquetes intercambiados incorporan una etiqueta que indica el camino que tienen que seguir en la red.
- c) Se emplea una tecnología de difusión para interconectar todos los equipos de la red.
- d) Los paquetes dirigidos a una dirección de broadcast son reenviados a todos los routers de la red.

2. Si en una red de difusión un paquete dirigido a la dirección MAC de broadcast sufre una colisión, es cierto que,

- a) Todas las estaciones que detecten la colisión reenviarán el paquete.
- b) El paquete será reenviado por la estación que lo transmitió.
- c) El paquete no será reenviado ya que va dirigido a la dirección de broadcast.
- d) No es posible, pues los paquetes de broadcast nunca sufren colisiones.

3. La tecnología de difusión no es apropiada para redes WAN ya que,

- a) Los errores en los medios de difusión son muy frecuentes.
- b) El encaminamiento en una red de difusión es más lento que en una WAN punto a punto.
- c) Las redes de difusión emplean velocidades de transmisión muy pequeñas.
- d) El elevado número de equipos que interconecta provocaría un estado de colisión permanente.

4. Las redes WAN proporcionan a los usuarios velocidades inferiores a las de las redes LAN ya que,

- a) La velocidad de transmisión en un enlace punto a punto de una red WAN es menor que en un segmento de difusión de una LAN.
- b) Un enlace punto a punto en una WAN se reparte entre más usuarios que en un segmento de una LAN.
- c) La tasa de error en el medio físico es mayor en las LAN que en las WAN.
- d) Las redes WAN no emplean la fibra óptica como medio de transmisión.

5. Indica qué mecanismo permite ofrecer una calidad de servicio (QoS) en una red de comunicaciones,

- a) La autenticación de usuarios que acceden a la red.
- b) Aumentar el número de colisiones en el medio físico.
- c) El reparto de la velocidad de transferencia del medio físico entre los equipos.
- d) Monitorizar los tipos de paquetes transmitidos en el medio físico.

6. En una arquitectura de red de n niveles, es cierto que,

- a) Existe comunicación horizontal entre la capa n y la n-1 del otro extremo.
- b) Existe comunicación vertical entre la capa n-1 y la n+1.
- c) Un número elevado de niveles aumenta la velocidad de transmisión.
- d) Un número reducido de niveles hace más difícil la detección de errores.

- 7. El intercambio de PDU's entre entidades pares del nivel n se realiza,**
- a) Enviándolas al nivel n-1 como SDU's.
 - b) Enviándolas al nivel n par como SDU's.
 - c) Enviándolas al nivel n+1 incorporando una ICI.
 - d) Enviándolas al nivel n-1 como PCI's.
- 8. Si una SDU es fragmentada al enviarla del nivel n al n-1, es cierto que,**
- a) Es necesario incorporar una cabecera ICI a cada fragmento.
 - b) Es necesario incorporar una cabecera PCI a cada fragmento.
 - c) Sólo el primer fragmento incorpora la cabecera ICI.
 - d) Las SDU's no se fragmentan nunca.
- 9. Si un equipo con arquitectura TCP/IP establece una conexión al servicio SMTP y otra al servicio HTTP de un mismo servidor, es cierto que,**
- a) Las dos conexiones pueden tener el mismo puerto origen.
 - b) Las dos conexiones tienen el mismo puerto destino.
 - c) Las dos conexiones tienen diferente puerto origen.
 - d) Las dos conexiones tienen diferentes direcciones IP origen.
- 10. Si un equipo A en una red TCP/IP sobre Ethernet establece una conexión TCP a otro equipo B, los paquetes de datos TCP enviados de A a B se caracterizan por,**
- a) Los paquetes enviados tienen los mismos números de puerto en la cabecera TCP.
 - b) Los paquetes enviados tienen diferentes direcciones IP en la cabecera IP.
 - c) Los paquetes enviados tienen diferentes direcciones MAC en la cabecera Ethernet.
 - d) Los paquetes enviados tienen los mismos valores de Identificación en la cabecera IP.
- 11. Si dos segmentos Ethernet se interconectan empleando un puente es cierto que,**
- a) Todos los paquetes transmitidos circulan en ambos segmentos.
 - b) Los paquetes de difusión sólo circulan en el segmento transmitido.
 - c) Los paquetes de broadcast de un segmento pueden provocar colisiones en el otro.
 - d) No se producen colisiones nunca.
- 12. La velocidad máxima de transmisión que puede emplearse en un medio físico depende de,**
- a) El tipo de codificación en niveles que se emplee.
 - b) La potencia de la señal que se transmite.
 - c) Los datos incorporados en los paquetes de datos.
 - d) El tipo de código de detección de errores empleado.
- 13. ¿ Por qué causa una señal NO puede transmitirse por un medio físico ?**
- a) Porque la señal está compuesta por más armónicos que los que contiene el medio físico.
 - b) Porque el ancho de banda de la señal es infinito.
 - c) Porque el ancho de banda del medio no es el adecuado para el ancho de banda de la señal.
 - d) Porque los armónicos principales de una señal están dentro del ancho de banda del medio.

- 14. ¿ Qué tipo de señalización en banda base es la más adecuada para mantener la sincronización ?**
- a) Codificación QPSK.
 - b) Codificación Manchester.
 - c) Codificación QAM.
 - d) Codificación binaria unipolar con retorno a cero.
- 15. Si quiero aumentar la velocidad de transmisión con una señal de tipo QAM es necesario,**
- a) Aumentar la amplitud de la señal modulada.
 - b) Aumentar la frecuencia de la señal portadora.
 - c) No es posible sin cambiar el tipo de codificación de la señal.
 - d) Disminuyendo la relación señal-ruido en el medio físico.
- 16. La normativa de multiplexión en el tiempo europea (E1) y la de EEUU-Japón (T1) se diferencian en que,**
- a) La velocidad de transmisión empleada en un canal de voz es diferente.
 - b) El tiempo empleado en la transmisión de una trama básica es diferente.
 - c) La normativa de EEUU-Japón emplea una velocidad mayor que la europea.
 - d) El número de canales de voz en una trama es diferente.
- 17. Si en una red Ethernet a 10 Mbps se emplea un cableado UTP de categoría 5, es cierto que,**
- a) Podrá emplearse el mismo cableado para transmitir a 1 Gbps.
 - b) Es necesario blindar el cable para transmitir a 100 Mbps.
 - c) Podrá emplearse el mismo cableado para transmitir a 100 Mbps.
 - d) No se podrá transmitir información, pues el cable no lo permite.
- 18. Indica en qué situación es necesario el empleo de la fibra óptica como medio físico de transmisión,**
- a) Distancias de menos de 100 metros y bajas velocidades.
 - b) Distancias de menos de 100 metros y ruido electromagnético elevado.
 - c) Distancias de menos de 100 metros y velocidades de 100 Mbps.
 - d) Distancias de 200 metros y velocidades de 10 Mbps.
- 19. Si disponemos de una red inalámbrica de infraestructura con un switch Ethernet de hasta 100 Mbps y puntos de acceso inalámbricos a 54 Mbps, es cierto que,**
- a) No podemos incorporar equipos en el segmento Ethernet a 10 Mbps.
 - b) No podemos incorporar equipos inalámbricos a 11 Mbps.
 - c) No podemos incorporar equipos en el segmento Ethernet a 1000 Mbps.
 - d) No es posible emplear tarjetas inalámbricas de 11 Mbps y 54 Mbps en la misma red.

- 20. Un operador de comunicaciones desea interconectar un router situado en la Isla de Pascua (Chile) con su sede en Europa. La infraestructura más rentable es,**
- a) Cableado de fibra óptica oceánico.
 - b) Enlace satelital.
 - c) Enlace inalámbrico a 54 Mbps.
 - d) Enlace inalámbrico a 11 Mbps, pues permite alcanzar mayores distancias que el de 45 Mbps.
- 21. El servicio más lento ofrecido por la capa de enlace cuando en el medio físico no se producen errores es el,**
- a) Servicio orientado a conexión confirmado.
 - b) Servicio no orientado a conexión no confirmado.
 - c) Servicio no orientado a conexión confirmado.
 - d) Servicio orientado a conexión no confirmado.
- 22. La técnica de detección de errores empleando paridad se caracteriza por,**
- a) Ser más rápida en la detección de errores que con los códigos de redundancia cíclica.
 - b) Permitir detectar más errores que con los códigos de redundancia cíclica.
 - c) Detectar siempre errores en un número par de bits.
 - d) Permitir detectar siempre errores en ráfaga.
- 23. El error de duplicación en el control del flujo a nivel de enlace se produce cuando,**
- a) El emisor envía el mismo bloque de datos dos veces.
 - b) El receptor recibe dos veces el mismo bloque de datos.
 - c) El emisor envía el mismo bloque de datos con numeración distinta.
 - d) El receptor interpreta como datos diferentes el reenvío de un paquete.
- 24. El tamaño de la ventana del emisor en una protocolo de ventana deslizante selectivo es,**
- a) Siempre menor que la ventana del receptor.
 - b) Determinado a partir del retardo en la recepción de los ACK's.
 - c) Siempre mayor que la ventana del receptor.
 - d) De tamaño fijo a valor 1.
- 25. En el protocolo de nivel de enlace HDLC , el establecimiento de un enlace balanceado se realiza transmitiendo paquetes de,**
- a) Información.
 - b) Supervisión.
 - c) No numerados.
 - d) No es posible establecer conexiones con el protocolo HDLC.

26. La autenticación de un usuario empleando el protocolo PPP se realiza,

- a) Despues de establecer la sesión PPP.
- b) Empleando el protocolo LCP.
- c) Despues de realizar la negociación NCP.
- d) Empleando el protocolo IP.

27. ¿ Cómo puede corregirse el congestionamiento cuando éste aparece en una red TCP/IP ?

- a) Reduciendo el número de saltos entre origen y destino.
- b) Aumentando la velocidad de transmisión entre los routers.
- c) Aumentando el número de entradas en las tablas de rutas.
- d) Reduciendo el flujo de entrada de paquetes en la red.

28. Si se accede a un servidor web que se encuentra en un equipo dentro de una red privada, los equipos de Internet tienen que establecer una conexión a,

- a) El puerto 80 de la dirección pública del router de la red privada.
- b) El puerto 80 de la dirección privada del equipo que tiene el servicio web.
- c) El puerto 1080 de la dirección pública del router de la red privada.
- d) El puerto 1080 de la dirección privada del equipo que tiene el servicio web.

29. Si en una red se desea emplear un protocolo de encaminamiento que tenga en cuenta la velocidad de comunicación en los enlaces se empleará,

- a) BGP.
- b) RIP v1.
- c) RIP v2.
- d) OSPF.

30. Si dos routers establecen 4 túneles GRE entre ellos, es cierto que,

- a) Cada túnel emplea pares de direcciones públicas diferentes.
- b) Cada túnel establecido emplea una conexión UDP diferente.
- c) Cada túnel establecido tendrá un identificador 'key' distinto.
- d) Dos routers sólo pueden establecer un túnel GRE.

Test (7 puntos)

1.- Una red punto a punto...

- a) Es una red cuya tecnología de transmisión emplea un enlace directo entre dos dispositivos.
- b) Es una red cuyo nivel físico se estructura en una topología de bus.
- c) Es una red en la que los dispositivos emplean protocolo ETHERNET de nivel de enlace.
- d) Es una red de conmutación de circuitos con la propiedad de envío de tramas broadcast.

2.- Una red con topología en anillo...

- a) Especifica sus protocolos y arquitectura en el estándar IEEE 802.5.
- b) Se emplea, generalmente, más en la construcción de redes WAN que en la de redes MAN.
- c) Es más eficiente que una topología en bus cuando se emplea en redes LAN grandes.
- d) Emplea conexiones punto a punto a nivel de enlace, de ahí que el coste de su implantación sea menos elevado que en una topología en bus.

3.- El espectro de potencias de la señal compuesta

$$s(t) = [\sin(4\pi ft) + \cos(4\pi ft)] + (1/2) \cdot [\sin(8\pi ft) + \cos(8\pi ft)],$$

- a) Es 1.41 para la primera frecuencia.
- b) Es 0.5 para la segunda frecuencia.
- c) Es 0.5 para la tercera frecuencia
- d) **Es 0.7 para la cuarta frecuencia.**

4.- En una arquitectura de red que sigue el modelo de referencia OSI/ISO....

- a) La capa del nivel transporte proporciona servicios a la capa del nivel de red.
- b) La capa del nivel de enlace proporciona servicios a la capa del nivel de transporte.
- c) **La PDU del nivel N contiene la PCI del nivel N y la SDU del nivel N-1.**
- d) La IDU del nivel N contiene la PCI y la ICI del nivel N-1.

5.- Si en un medio físico se transmite una señal con una potencia de 19mW y a cierta distancia se miden 3mW, la perdida expresada en decibelios es:

- a) 3dB.
- b) 6dB.
- c) **8dB.**
- d) 12dB.

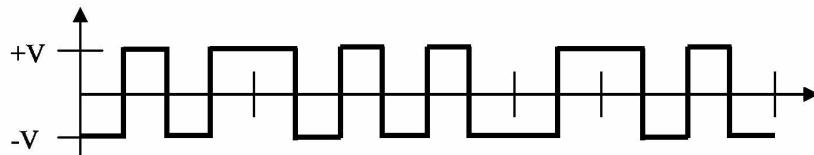
6.- El espectro de un canal está situado entre 1.5MHz y 4Mhz, ¿cuántos niveles de señalización se necesitarán para conseguir una velocidad de transmisión máxima de 5Mbps?

- a) 2.
- b) 4.
- c) 8.
- d) 16.

7.- Es falso que la modulación PSK:

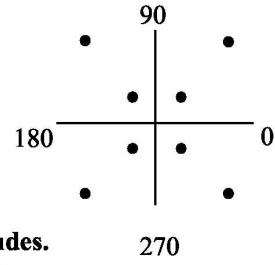
- a) Tiene diferentes variantes en función del número de niveles que se emplean para modular.
- b) Es más sensible a errores de ganancia que la modulación ASK.**
- c) Es una modulación analógica.
- d) Transmite una señal modulada que se obtiene de modificar una señal portadora con una moduladora.

8.- Para codificar la secuencia de bits '10100110' se ha empleado:



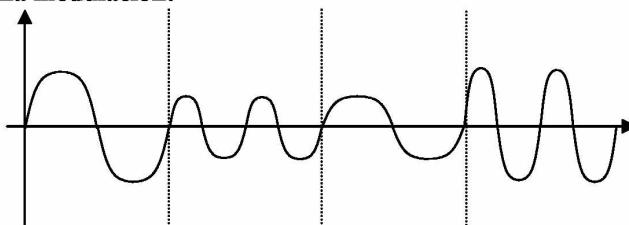
- a) Una codificación banda base Manchester.
- b) Una codificación banda base NRZ bipolar.
- c) Una codificación banda base RZ bipolar.
- d) Una codificación banda base Manchester diferencial.**

9.- El siguiente diagrama de fase corresponde a:



- a) Una modulación QPSK que emplea 8 ángulos de fase.
- b) Una modulación QAM que emplea 8 amplitudes.
- c) Una modulación QAM que emplea 4 ángulos de fase y 2 amplitudes.**
- d) Una modulación QPSK que emplea 2 ángulos de fase y 4 amplitudes.

10.- Según la forma de onda de la figura que se desplaza en un medio físico, se puede afirmar que se trata de una modulación:



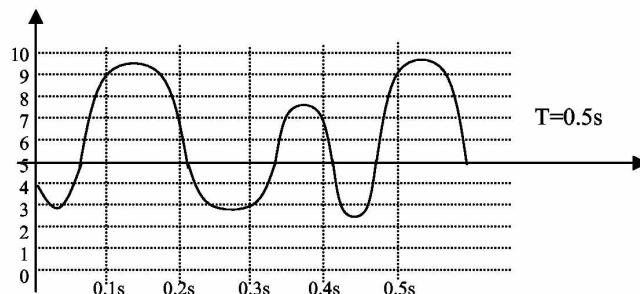
- a) FSK-ASK.**
- b) PSK-FSK.
- c) QPSK.
- d) ASK-PSK.

11.- La fibra óptica multimodo de índice gradual,

- a) Tiene un núcleo de diámetro del orden de la longitud de onda de la señal transmitida.
- b) Tiene un índice de refracción variable dentro del conductor y éste siempre es superior en la parte más alejada del núcleo del conductor.
- c) Soporta velocidades de cientos de Gigabips para decenas de kilómetros.**
- d) Nunca necesita de repetidores.

12.- La codificación PCM diferencial de la señal analógica muestreada como se indica en la figura y cuantificada empleando el menor número de bits posible, es:

(SE DA POR BUENA A TODO EL MUNDO, POR ERROR A TODOS LOS ALUMNOS)



- a) '0100100101110011011001'
- b) '01011010110000110011'
- c) '0010101010011000001100011'
- d) '010001011010110000110011'

13.- De las redes WIFI del tipo 802.11g, es falso que:

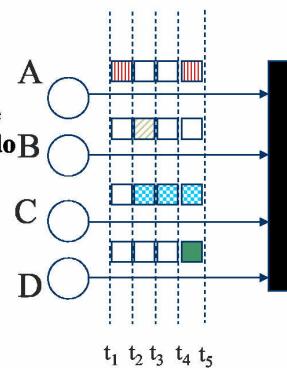
- a) Emplea el método de modulación de la 802.11a.
- b) Opera en la banda de 2.4Ghz al igual que la 802.11b.
- c) **Emplea códigos de encriptación WEP de 64bits como única posibilidad para encriptar las comunicaciones.**
- d) Permite alcanzar velocidades máximas de 54Mbps.

14.- Se quieren enviar 3 señales de voz cada una de ellas con un ancho de banda de 4Khz por un único canal. Si se emplea multiplexación FDM, el ancho de banda del canal para transmisiones debe de ser:

- a) 12 kHz.
- b) un valor entre 12000 Hz y 24000 Hz.
- c) >12000 Hz.
- d) 8Khz

15.- Se dispone de 4 emisores que quieren enviar paquetes por un único canal empleando multiplexación TDM sincrona. Si el tiempo de transmisión de un paquete es de 1ms, y se considera que una estación tiene datos a enviar cuando su ranura de tiempo no es blanca, entonces, el tiempo de ocupación del canal es:

- a) 16 ms.
- b) 7 ms.
- c) 4 ms.
- d) Ninguna de las anteriores.



16.- De un cable de par trenzado del tipo STP que cumple el estándar EIA-568-A, es cierto que:

- a) Es más sensible a procesos de atenuación en la señal que un UTP de categoría 3.
- b) Si es de categoría 5 soporta velocidades de transmisión entorno a los 100Mbps independientemente de la distancia que haya entre dispositivos.
- c) La velocidad de transmisión que soporta es independiente del paso de trenzado.
- d) Ninguna de las anteriores.

17.- ¿Cuál es la secuencia de bits a añadir tras los datos, si el Emisor desea enviar la cadena de datos ‘101110’, sabiendo que Emisor y Receptor emplean el polinomio generador $G(x)=x^3+1$?

- a) 011
- b) 0011
- c) 1001
- d) 111

18.- Se sabe que el Receptor ha recibido la secuencia de bits 11011 y además se sabe que el Emisor emplea el código Hamming con paridad par que se asocia a un conjunto de palabras de datos de 2 bits. ¿Cuál es el bit erróneo recibido?

- a) El bit erróneo es el cuarto
- b) El bit erróneo es el primero
- c) El bit erróneo es el quinto
- d) **El bit erróneo es el segundo**

19.- Respecto a la delimitación de tramas por bits especiales, es falso que:

- a) Se emplee en las cabeceras y colas de las tramas simultáneamente.
- b) Use bits de relleno para evitar que secuencias de bits especiales puedan aparecer como datos.
- c) **Determine el tamaño de la trama en función de una estimación de tiempo obtenida a partir del retardo que tarda la trama en llegar desde emisor hasta receptor**
- d) Tiene como objetivo delimitar el inicio y fin de la trama de datos.

20.- Si la probabilidad de que una trama de 8 bits llegue al receptor con un error en 1 bit es 0.002, ¿cuál es la probabilidad de que la trama llegue sin errores al receptor?

- a) 0.998
- b) **0.984**
- c) 0.016
- d) Ninguna de las anteriores

21.- Una trama HDLC cuyos cuatro primeros bits sean ‘1011’ es:

- a) Una trama de información que indica que el número de secuencia enviado es ‘011’
- b) **Una trama de supervisión que indica el rechazo de tramas.**
- c) Una trama no numerada de conexión en modo Balanceado Asíncrono.
- d) Una trama no numerada de desconexión.

22.- Respecto al protocolo HDLC se puede afirmar que:

- a) Es un protocolo del nivel de red.
- b) No necesita de un campo FCS ‘Frame Check Sequence’.
- c) Emplea delimitación de trama por caracteres especiales.
- d) **Emplea protocolo de ventana deslizante para gestionar el envío y recepción de tramas.**

23.- El protocolo PPP es falso que:

- a) **Emplee paquetes LCP y NCP para autenticar el usuario.**
- b) Emplee paquetes LCP para negociar la conexión del nivel de enlace.
- c) Emplee paquetes LCP para liberar el enlace de datos.
- d) Emplee paquetes NCP para negociar los parámetros del nivel de red.

24.- Respecto al protocolo RIP es falso que:

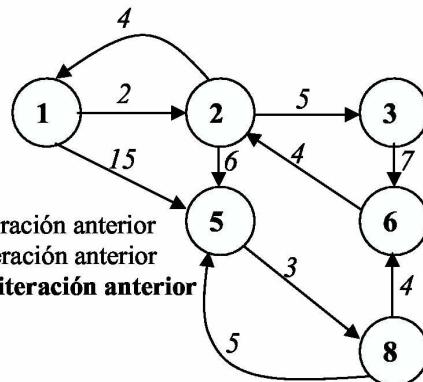
- a) Emplee paquetes UDP dirigidos al puerto 520.
- b) Se puedan indicar hasta 25 rutas por mensaje.
- c) **Sea un protocolo de encaminamiento dinámico empleado en redes WAN.**
- d) Se envíen los paquetes a la dirección multicast 224.0.0.9

25.- Para controlar la congestión de paquetes en una red LAN:

- a) Se puede limitar la velocidad de recepción de paquetes de los nodos receptores.
- b) Se puede aumentar la velocidad de envío de los nodos emisores mediante paquetes de obstrucción.
- c) Se puede enviar un paquete hacia el emisor con los bits de congestión desactivados.
- d) **Se puede asignar un crédito máximo a la tasa de bits que se pueden enviar por parte del emisor.**

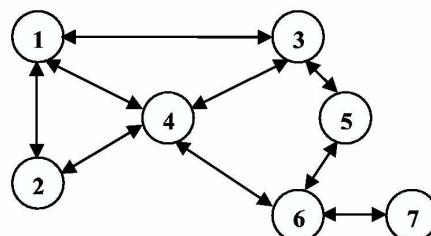
26.- Se está aplicando el algoritmo de Dijkstra para generar el camino de mínimo coste y poder emplear ese criterio para un algoritmo de encaminamiento. Si se está evaluando la iteración $i=3$ con $T=\{1,2,3\}$. Se puede afirmar que:

- a) Sólo el coste $L(3)$ ha variado con respecto a la iteración anterior
- b) Sólo el coste $L(5)$ ha variado con respecto a la iteración anterior
- c) **Sólo el coste $L(6)$ ha variado con respecto a la iteración anterior**
- d) Ninguna de las anteriores.



27.- Dado el esquema de nodos de red de la figura, ¿Cuántos paquetes habrán llegado al nodo 6 al finalizar el segundo salto, si se aplica la técnica de encaminamiento por inundación siendo el nodo 1 quien inicia el encaminamiento?

- a) 1 paquete.
- b) 2 paquetes.
- c) 3 paquetes.
- d) 4 paquetes.



28.- Si los paquetes de un mismo mensaje no siguen el mismo camino desde el emisor al receptor, estamos trabajando con:

- a) Conmutación de circuitos.
- b) Conmutación de ventanas deslizantes.
- c) Conmutación de paquetes del tipo circuitos virtuales.
- d) **Conmutación de paquetes del tipo datagramas.**

- 1. El empleo de la multidifusión en una red LAN permite,**
 - a) El envío de información a todas las estaciones de la red transmitiendo un paquete.
 - b) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo un paquete.
 - c) El envío de información a una sola estación de la red transmitiendo más de un paquete.
 - d) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo más de un paquete.
- 2. El empleo de circuitos virtuales en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por,**
 - a) En las redes de conmutación de paquetes no se establecen circuitos virtuales, se establecen circuitos físicos.
 - b) Especificar en cada paquete los nodos intermedios que debe atravesar para alcanzar su destino.
 - c) Determinar un camino a través de los nodos de la red para que los paquetes alcancen su destino.
 - d) Especificar en cada paquete el origen y el destino para que los nodos intermedios determinen un camino en la red para cada paquete transmitido.
- 3. Si en una red de conmutación de paquetes basada en circuitos virtuales un nodo deja de funcionar es cierto que,**
 - a) Sólo los circuitos establecidos a través de ese nodo dejan de funcionar.
 - b) Todos los circuitos establecidos en la red dejan de funcionar.
 - c) Ningún circuito virtual deja de funcionar, los nodos modifican automáticamente el camino que no funciona.
 - d) Los paquetes de un circuito virtual son redirigidos a través de otro circuito virtual.
- 4. La interconexión de una red de difusión y una red punto a punto que emplean la arquitectura TCP/IP, ha de realizarse con,**
 - a) Un repetidor.
 - b) Un puente.
 - c) Un router.
 - d) Una pasarela.
- 5. La comunicación vertical en una arquitectura de red se caracteriza porque,**
 - a) Se establece entre las capas que son adyacentes en la arquitectura.
 - b) Se establece entre la capa n y la capa par n-1 de la arquitectura.
 - c) Se establece entre las capas pares de la arquitectura.
 - d) Se establece entre las capas n+1 y n-1 de la arquitectura.
- 6. Si la capa n de una arquitectura de red no puede emplear los servicios de la capa n-1, es cierto que**
 - a) La capa n+1 puede emplear los servicios de la capa n.
 - b) La capa n puede emplear los servicios de la capa n+1.
 - c) La capa n-1 no puede comunicarse con su entidad par.
 - d) La capa n puede comunicarse con su entidad par.

7. La IDU del nivel n (que se envía al nivel n-1) incorpora en su campo de datos,

- a) La PDU del nivel n-1.
- b) La SDU del nivel n-1.
- c) La PCI del nivel n-1.
- d) La PCI del nivel n.

8. La fragmentación en un protocolo del nivel n se produce cuando,

- a) La SDU del nivel n+1 no cabe dentro de la PDU del nivel n.
- b) La SDU del nivel n no cabe dentro de la PDU del nivel n.
- c) La SDU del nivel n+1 no cabe dentro de la PDU del nivel n-1.
- d) La SDU del nivel n no cabe dentro de la PDU del nivel n+1.

9. El nivel de red en la arquitectura de red OSI NO presenta la característica de,

- a) Encaminamiento de los paquetes de información con circuitos virtuales.
- b) Encaminamiento de los paquetes de información con datagramas.
- c) Detectar errores en los bits de los paquetes transmitidos en un medio físico.
- d) Identificar las estaciones que existen en la red de comunicaciones.

10. En una red con arquitectura TCP/IP, ¿ qué nivel de la arquitectura permite detectar errores en la transmisión de paquetes en el medio físico ?

- a) Acceso a la red.
- b) Interred.
- c) Transporte.
- d) Aplicación.

11. El acceso a un servidor web, un servidor de correo y un servidor ftp que se encuentran en una misma máquina es posible gracias a,

- a) La multiplexación de conexiones que proporciona la capa de transporte en TCP/IP.
- b) La multiplexación de conexiones que proporciona la capa de red en TCP/IP.
- c) La existencia de varias direcciones IP para una misma máquina de Internet.
- d) La existencia de un mismo puerto TCP para los servicios de web, de correo y ftp.

12. Si se desea transmitir información a través de un medio físico empleando una señal de pulsos con 8 niveles y a una velocidad de 90000 bps, el medio físico necesita un ancho de banda mínimo de,

- a) 30000 Hz.
- b) 15000 Hz.
- c) 90000 Hz.
- d) 5625 Hz.

13. La velocidad de transmisión de una señal de pulsos en un medio físico NO aumenta si,

- a) Aumenta el ancho banda del medio físico.
- b) Aumenta la velocidad de modulación de la señal.
- c) Aumenta el número de niveles de la señal.
- d) Aumenta el número de pulsos transmitidos por segundo de la señal.

14. La codificación en banda base que más problemas de sincronización presenta es,

- a) Codificación binaria sin retorno a cero bipolar.
- b) Codificación binaria con retorno a cero unipolar.
- c) Codificación binaria con retorno a cero bipolar.
- d) Codificación Manchester.

15. ¿Qué tipo de modulación analógica permite transmitir información a mayor velocidad ?

- a) Modulación ASK.
- b) Modulación FSK.
- c) Modulación PSK.
- d) Modulación QAM.

16. Si dos señales PCM (8 bits en la cuantización) que modulan señales analógicas de 4000 Hz de ancho de banda quieren ser transmitidas empleando TDM, se precisa un canal que permita transmitir a una velocidad de,

- a) 64000 bps.
- b) 16000 bps.
- c) 128000 bps.
- d) 32000 bps.

17. La interconexión de equipos dentro de un entorno industrial (con presencia de ruido electromagnético debido a máquinas eléctricas en funcionamiento) a velocidades 100 Mbps requiere el empleo de,

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Redes Inalámbricas.
- c) Cable UTP categoría 5.
- d) Cable STP.

18. El tipo de fibra óptica que presenta menos alteraciones en la señal al aumentar la distancia es,

- a) La fibra óptica multimodo.
- b) La fibra óptica de índice gradual.
- c) La fibra óptica monomodo.
- d) Ninguna, todas las fibras distorsionan la señal de la misma forma al aumentar la distancia.

19. Las redes de comunicación inalámbricas se caracterizan por,

- a) Ser compatibles con las redes satelitales al emplear la misma frecuencia.
- b) Ser inmunes al ruido electromagnético.
- c) Permitir transmitir información a 100 Mbps.
- d) Precisar de un mecanismo de reparto del medio físico.

20. Si en un protocolo orientado a carácter aparece en el campo de datos la secuencia de caracteres DLE STX DLE DLE, se sustituirá por la secuencia,

- a) DLE DLE STX DLE DLE.
- b) DLE DLE STX DLE DLE DLE.
- c) DLE DLE STX DLE DLE DLE DLE.
- d) DLE STX DLE DLE DLE.

21. La detección de errores empleando la técnica de paridad por filas y columnas se caracteriza por,

- a) Permite detectar errores cuando se producen en un número par.
- b) Permite detectar errores sólo en filas.
- c) Permite detectar errores sólo en columnas.
- d) Permite detectar dos errores en cualquier posición de la matriz.

22. En un protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición selectiva es cierto que,

- a) La ventana del emisor referencia las tramas ya enviadas correctamente al receptor.
- b) El receptor acepta los paquetes erróneos con secuencias que están dentro de su ventana.
- c) La ventana del emisor tiene un tamaño que no varía durante el funcionamiento del protocolo.
- d) La ventana del receptor tiene un tamaño menor que el número de secuencias de numeración.

23. Si en un protocolo de parada y espera sin numeración de datos ni de ACK's se pierde una confirmación, es cierto que

- a) El receptor sufre un error de duplicación.
- b) Emisor y receptor pierden la sincronización.
- c) El receptor reenvía el ACK perdido.
- d) El emisor y receptor quedan bloqueados.

24. El protocolo HDLC NO presenta la característica de,

- a) Control del flujo con ventana deslizante.
- b) Reenvío de paquetes erróneos.
- c) Delimitación de tramas como en los protocolos orientados a bit.
- d) Autenticación en el establecimiento de conexiones.

25. El protocolo PPP NO gestiona entre los extremos de la comunicación,

- a) La configuración del protocolo IP.
- b) El inicio de sesión de un usuario.
- c) La autenticación de los usuarios.
- d) El formato de los paquetes PPP.

26. En una red LAN que disponga de un direccionamiento IP privado, es cierto que:

- a) No se pueden intercambiar con Internet paquetes IP con direcciones IP privadas.
- b) El mecanismo de NAT modifica la dirección IP de destino de los paquetes que salen de la red LAN hacia Internet.
- c) Cualquier máquina de Internet puede establecer una conexión a una dirección IP privada de la red LAN.
- d) El encaminamiento modifica la cabecera IP de los paquetes de la red LAN en todos los routers entre el origen y el destino.

27. ¿ Cuál de las siguientes situaciones indica a un router que existe congestión en la red ?

- a) Un router recibe mensajes host unreachable.
- b) Un router recibe mensajes TTL exceeded in transit.
- c) Un router recibe mensajes Source Quench.
- d) Un router detecta que el uso de su CPU para el encaminamiento es del 25%.

28. Un router que emplea BGP para establecer sus tablas de encaminamiento se caracteriza por,

- a) Conocer sólo las redes del sistema autónomo al que pertenece.
- b) Emplear como puerta de enlace por defecto el router BGP que tenga más cercano.
- c) Establecer conexiones con el resto de routers BGP de Internet.
- d) Determinar las rutas óptimas entre los diferentes destinos en Internet.

29. Si un router envía un mensaje RIP versión 1 en una red LAN Ethernet, el paquete emplea como dirección MAC de destino,

- a) La dirección FF:FF:FF:FF:FF:FF.
- b) La dirección 255.255.255.255.
- c) La dirección 224.0.0.9.
- d) Una dirección MAC de multidifusión.

30. Si un paquete IP atraviesa un túnel entre dos routers, su tiempo de vida TTL se decrementa en,

- a) En tres unidades.
- b) En dos unidades.
- c) En ninguna unidad, ya que el túnel es transparente.
- d) En el número de saltos que existan entre los dos routers que establecen el túnel.

- 1. El empleo de multidifusión en una red LAN de bus común se caracteriza por,**
 - a) La transmisión de un paquete de datos que será procesado por un grupo de equipos.
 - b) La transmisión de un paquete de datos a cada equipo de la red que pertenece a un grupo.
 - c) La transmisión de un paquete de datos a todas los equipos de la red.
 - d) La transmisión de un paquete de datos a cada uno de los equipos de la red.
- 2. Indica qué afirmación es FALSA en relación a una red de difusión,**
 - a) El número medio de colisiones en la red aumenta al incrementarse el número de equipos.
 - b) El encaminamiento permite reenviar paquetes entre los equipos de la red de difusión.
 - c) El direccionamiento físico es suficiente para identificar los equipos que intercambian datos.
 - d) La tasa de error en el medio físico es menor que en las redes WAN.
- 3. El intercambio de paquetes entre dos equipos en una red de conmutación de paquetes con circuitos virtuales se caracteriza porque,**
 - a) El control de la congestión es menos eficiente que en una red de datagramas.
 - b) La tasa de error en el medio físico es mayor que en una red de datagramas.
 - c) El tiempo de encaminamiento es menor que en una red de datagramas.
 - d) Es necesario un mecanismo de ordenamiento de los paquetes recibidos.
- 4. La existencia de una dirección origen y destino en la cabecera de red de los paquetes intercambiados en una red de datagramas es necesaria para,**
 - a) Realizar un encaminamiento independiente para cada paquete de datos.
 - b) Definir el mismo camino en la red para todos los paquetes.
 - c) Realizar un control eficiente de la congestión en la red.
 - d) Conseguir un encaminamiento más rápido que en las redes de circuitos virtuales.
- 5. En una red de conmutación de paquetes con datagramas, un paquete que se retrasa al seguir un camino distinto del resto provoca que,**
 - a) Las capas superiores a la del nivel de red tengan que realizar el reordenamiento de la información.
 - b) La capa de red solicite el reenvío del paquete que llega tarde.
 - c) La capa de red reordene el paquete en el lugar que le corresponda.
 - d) La capa de enlace almacene el paquete temporalmente para reordenarlo.
- 6. La comunicación vertical en una arquitectura de red OSI se realiza,**
 - a) Intercambiando IDU's entre capas pares.
 - b) Intercambiando PDU's entre capas adyacentes.
 - c) Intercambiando SDU's entre capas adyacentes.
 - d) Intercambiando ICI's entre capas pares.

- 7. Si el nivel n de una arquitectura de red ofrece un servicio fiable al nivel superior n+1, el nivel que corrige la pérdida de un paquete enviado entre la capa n y su capa par es,**
- a) El nivel n+1 de la arquitectura.
 - b) El nivel n de la arquitectura.
 - c) El nivel n-1 de la arquitectura.
 - d) Si el servicio es fiable en el nivel n no puede producirse la pérdida de ningún paquete.
- 8. Si la capa de red (IP) en la arquitectura TCP/IP fragmenta la información procedente del nivel superior, los paquetes transmitidos en el medio físico presentan,**
- a) Cabecera del nivel superior a IP en todos los fragmentos transmitidos.
 - b) Cabecera IP sólo en el primer fragmento transmitido.
 - c) Cabecera IP y del nivel superior a IP en todos los fragmentos transmitidos.
 - d) Cabecera IP en todos los fragmentos transmitidos.
- 9. En el establecimiento de una conexión TCP entre dos equipos es cierto que,**
- a) Los paquetes de datos que sufren errores son reenviados por el protocolo IP.
 - b) Los paquetes de control (SYN, ACK,...) perdidos son reenviados por el protocolo TCP.
 - c) Los paquetes de control (SYN, ACK,...) con errores son reenviados por el protocolo IP.
 - d) Todas las afirmaciones anteriores son falsas.
- 10. El número máximo de conexiones TCP que puede establecer un equipo es,**
- a) Mayor que el número máximo de conexiones UDP.
 - b) Menor que el número máximo de conexiones UDP.
 - c) Limitado al rango de numeración de los puertos.
 - d) Ilimitado, depende de la memoria disponible en el sistema.
- 11. ¿ Qué dispositivo de interconexión NO permite el paso a través de él de paquetes IP dirigidos a la dirección IP de broadcast de una red ?**
- a) Repetidor.
 - b) Puente.
 - c) Router.
 - d) Switch.
- 12. La transmisión correcta de una señal de pulsos se consigue cuando,**
- a) La potencia de la señal recibida es la misma que la de la transmitida.
 - b) La forma de la señal recibida es exactamente la misma que la de la transmitida.
 - c) El espectro de frecuencia de la señal recibida es el mismo que el de la transmitida.
 - d) La información recibida es la misma que la transmitida.

13. La velocidad de transmisión máxima en un medio físico NO depende de,

- a) La amplitud de la señal transmitida.
- b) El ancho de banda del medio físico.
- c) La relación señal-ruido del medio físico.
- d) El número de niveles empleado en la codificación.

14. La modulación es un mecanismo de transmisión de información que permite,

- a) Aumentar la velocidad máxima de transmisión en un medio físico.
- b) Adecuar el ancho de banda de la señal modulada al ancho de banda de la señal moduladora.
- c) Adecuar el ancho de banda de la señal moduladora al ancho de banda del medio físico.
- d) Aumentar el ancho de banda de la señal modulada.

15. La modulación analógica que es menos sensible al ruido en el medio físico es,

- a) La modulación por cambio de frecuencia.
- b) La modulación por cambio de amplitud.
- c) La modulación por cambio de fase y frecuencia.
- d) La modulación por cambio de fase y amplitud.

16. Si un módem emplea una modulación QAM (16 niveles) con una señal portadora de 4000 Hz, la velocidad de transmisión que se consigue es,

- a) 4000 bps.
- b) 16000 bps.
- c) 32000 bps.
- d) 64000 bps.

17. Se desea enviar por un medio físico una señal PCM que codifique un canal de audio de alta calidad. El ancho de banda del canal de audio es de 100 KHz y se desea una calidad de 256 niveles de amplitud. La señal PCM será transmitida en el medio físico a una velocidad de,

- a) 100 Kbps.
- b) 800 Kbps.
- c) 1.6 Mbps.
- d) 256 Mbps.

18. ¿Qué tipo de medio físico no presenta diafonía (ruido cruzado) ?

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Cable UTP categoría 5.
- c) Cable STP.
- d) Fibra óptica multimodo.

19. Sobre las redes inalámbricas del tipo 802.11b y 802.11g es cierto que,

- a) Permiten velocidades de 100 Mbps a distancias de 100 metros.
- b) Emplean diferentes frecuencias de portadora para distintas velocidades.
- c) Precisan de un mecanismo de reparto del medio físico.
- d) Precisan de una infraestructura de cable para su funcionamiento.

20. En una fibra óptica monomodo, la velocidad máxima de transmisión NO depende de,

- a) La dispersión intermodal.
- b) La dispersión intramodal.
- c) La longitud de la fibra óptica.
- d) El número de longitudes de onda multiplexadas en el haz.

21. La técnica de contienda CSMA-CD se caracteriza por,

- a) Detectar colisiones en el medio físico antes de que se produzcan.
- b) Esperar un tiempo aleatorio para detectar colisiones en el medio físico.
- c) Transmitir siempre la información sin comprobar si el medio físico está libre.
- d) Detectar las colisiones de manera más rápida que en otras técnicas de contienda.

22. La delimitación de paquetes en el nivel de enlace se caracteriza por,

- a) Reducir la cantidad de información redundante en el paquete.
- b) Precisar de un mecanismo de relleno en los bits de información del paquete.
- c) Reducir la tasa de error en el medio físico.
- d) Permitir detectar colisiones en el medio físico.

23. El grado del polinomio generador empleado en los códigos de redundancia cíclica (CRC) NO afecta a,

- a) El número de bits del resto en la operación de división de polinomios.
- b) La cantidad de información redundante en el paquete de información.
- c) La cantidad de errores en ráfaga que pueden detectarse.
- d) La frecuencia con que se producen errores en el medio físico.

24. El funcionamiento del protocolo HDLC en modo de ventana deslizante selectivo se controla empleando,

- a) Tramas no numeradas.
- b) Tramas de información RR.
- c) Tramas de supervisión SREJ.
- d) Tramas de supervisión REJ.

25. Si en un protocolo de ventana deslizante se reduce el tamaño de la ventana del emisor se consigue que,

- a) El emisor pueda estar inactivo más tiempo.
- b) El emisor pueda enviar más información sin esperar a recibir los ACK.
- c) El receptor pueda confirmar más paquetes de información.
- d) El receptor se congestionne al recibir más paquetes de información.

26. Cuando dos redes con direccionamiento IP privado intercambian paquetes IP empleando un túnel es cierto que,

- a) El mecanismo de NAT transforma los paquetes para que puedan circular por Internet.
- b) Es necesario que ambas redes tengan la misma dirección de red IP.
- c) La cabecera IP de los paquetes con direccionamiento privado es modificada en el túnel.
- d) El túnel proporciona un enlace punto a punto virtual entre ambas redes.

27. ¿ Qué situación puede provocar un aumento de la congestión en una red de comunicaciones ?

- a) El disponer del mismo valor de MTU en toda la red.
- b) El empleo de TCP como protocolo de transporte en el intercambio de datos.
- c) Un porcentaje de uso de CPU para encaminamiento en los routers del 70%.
- d) La reducción del tráfico que emplea el protocolo UDP en la red.

28. El intercambio de información de encaminamiento en el protocolo OSPF se realiza,

- a) Estableciendo conexiones TCP entre routers designados.
- b) Estableciendo conexiones UDP entre routers designados.
- c) Intercambiando paquetes con dirección destino 255.255.255.255.
- d) Intercambiando paquetes con una dirección destino de multicast.

29. La creación de un túnel PPTP entre un cliente y un servidor de túneles NO emplea,

- a) Paquetes PPTP echo.
- b) Paquetes LCP.
- c) Paquetes IPCP.
- d) Paquetes TCP.

30. Una conexión a una VPN empleando L2TP se caracteriza por,

- a) Asegurar que ningún paquete L2TP de control del túnel se pierde en el mismo.
- b) Emplear una conexión TCP para controlar el estado del túnel.
- c) Verificar la autenticidad del origen del túnel con el protocolo GRE.
- d) Autenticar al usuario que realiza la conexión VPN con el protocolo IPCP.

- 1. El empleo de la tecnología de redes punto a punto para las redes WAN se caracteriza por,**
 - a) Su bajo coste económico de cableado frente a la tecnología de difusión.
 - b) La comunicación directa a nivel de enlace entre cualquier par de nodos de la red.
 - c) La transmisión de un único paquete para enviar información a todos los nodos de la red.
 - d) La tolerancia a fallos que presenta si existen varios caminos a un determinado destino.
- 2. La transmisión de información en una red LAN de difusión se caracteriza por,**
 - a) Una elevada tasa de error en el medio debido a la gran extensión geográfica de la red.
 - b) Precisar de un esquema de direccionamiento a nivel de enlace.
 - c) El empleo de algoritmos de encaminamiento para los equipos en los extremos de la red.
 - d) Precisar de un esquema de direccionamiento implícito.
- 3. El aumento en el número de niveles de una arquitectura de red se caracteriza por,**
 - a) Establecer funcionalidades más sencillas para cada capa dentro de la arquitectura de red.
 - b) Establecer funcionalidades más complejas para cada capa dentro de la arquitectura de red.
 - c) Aumentar el número de errores en la transmisión de paquetes por el medio físico.
 - d) Disminuir el número de errores en la transmisión de paquetes por el medio físico.
- 4. Las unidades de datos del interfaz (IDU's) que intercambian dos niveles pares del nivel *n* de una arquitectura,**
 - a) Permiten la realización de un servicio ofrecido a las capas superiores.
 - b) Contienen las PDU's de los niveles inferiores al *n* de la arquitectura.
 - c) Emplean la información de control del interfaz (ICI) para enviar la información a la capa par.
 - d) No existen, las entidades pares no intercambian IDU's.
- 5. La realización de un servicio ofrecido por la capa *n* de una arquitectura de red precisa de,**
 - a) El intercambio de PDU's entre las entidades pares del nivel *n*.
 - b) El intercambio de PDU's entre las entidades pares del nivel *n-1*.
 - c) El intercambio de PDU's entre las entidades pares del nivel *n+1*.
 - d) El intercambio de IDU's entre las entidades pares del nivel *n-1*.
- 6. La fragmentación de una SDU procedente del nivel *n+1* en una arquitectura de red se realiza,**
 - a) Añadiendo a cada fragmento de la SDU una PCI del nivel *n+1*.
 - b) Añadiendo a cada fragmento de la SDU una ICI del nivel *n*.
 - c) Añadiendo a cada fragmento de la SDU una PCI del nivel *n*.
 - d) Añadiendo a cada fragmento de la SDU una ICI del nivel *n+1*.

- 7. La capa de transporte en la arquitectura TCP/IP se caracteriza por,**
- a) Emplear un protocolo de control del flujo en la comunicación fiable con TCP.
 - b) Aumentar el aprovechamiento del medio físico empleando la multiplexación hacia abajo.
 - c) Gestionar una comunicación fiable estableciendo circuitos virtuales extremo a extremo con el protocolo TCP.
 - d) Proporcionar siempre a la capa de aplicación una comunicación no segura, debido al funcionamiento con datagramas de la subred.
- 8. En el modelo de arquitectura de red TCP/IP, los paquetes que se intercambian a nivel físico,**
- a) Incorporan siempre las cabeceras de los protocolos de todos los niveles de la arquitectura de red.
 - b) Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP.
 - c) Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP y TCP.
 - d) Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP y UDP.
- 9. La interconexión de dos redes LAN Ethernet a través de una red con arquitectura TCP/IP se consigue,**
- a) Empleando dos routers, uno en cada LAN.
 - b) Empleando dos puentes, uno en cada LAN.
 - c) Empleando dos pasarelas, una en cada LAN.
 - d) Empleando dos repetidores, uno en cada LAN.
- 10. La potencia de cada armónico en el espectro de frecuencias de una señal digital a transmitir por un medio físico depende,**
- a) Del ancho de banda del medio físico en el que será transmitida.
 - b) De la frecuencia de la señal portadora empleada en la modulación.
 - c) De la relación señal-ruido en el medio físico.
 - d) De la información digital que contenga la señal.
- 11. La atenuación que sufre una señal al transmitirse por un medio físico NO depende de,**
- a) La velocidad de transferencia empleada.
 - b) El ancho de banda del medio físico.
 - c) La relación señal-ruido del medio físico.
 - d) El número de niveles empleado en la codificación.
- 12. La modulación analógica por cambio en amplitud permite,**
- a) Transmitir cualquier señal de información a través de un medio físico con 4000 Hz de ancho de banda.
 - b) Reducir la relación señal-ruido en el medio físico de transmisión.
 - c) Adecuar el ancho de banda de la señal moduladora al ancho de banda del medio físico.
 - d) Aumentar el ancho de banda de la señal moduladora.

- 13. La modulación analógica que permite la transmisión de señales con mayor calidad y mejor aprovechamiento del medio físico es,**
- a) La modulación por cambio de amplitud y frecuencia.
 - b) La modulación por cambio de amplitud.
 - c) La modulación por cambio de frecuencia.
 - d) La modulación por cambio de fase y amplitud.
- 14. La velocidad de transferencia necesaria en un medio físico para transmitir señales moduladas digitalmente, como PCM, depende de,**
- a) El ancho de banda de la señal moduladora y su relación señal-ruido.
 - b) La frecuencia de muestreo y el número de niveles empleado en la cuantización.
 - c) La frecuencia de muestreo y el número de niveles de la señal moduladora.
 - d) El ancho de banda del medio físico y la frecuencia de muestreo.
- 15. La codificación en banda base que menos problemas de sincronización presenta es,**
- a) Codificación binaria sin retorno a cero bipolar.
 - b) Codificación binaria con retorno a cero unipolar.
 - c) Codificación binaria con retorno a cero bipolar.
 - d) Codificación Manchester.
- 16. Si dos señales PCM (8 bits en la cuantización) que modulan señales analógicas de 4000 Hz de ancho de banda quieren ser transmitidas empleando TDM, se precisa un canal que permita transmitir a una velocidad de,**
- a) 64000 bps.
 - b) 16000 bps.
 - c) 128000 bps.
 - d) 32000 bps.
- 17. La interconexión de equipos dentro de un entorno industrial (con presencia de ruido electromagnético debido a máquinas eléctricas en funcionamiento) a velocidades 100 Mbps requiere el empleo de,**
- a) Cable UTP categoría 3.
 - b) Redes Inalámbricas.
 - c) Cable UTP categoría 5.
 - d) Cable STP.
- 18. El tipo de fibra óptica que presenta menos alteraciones en la señal al aumentar la distancia es,**
- a) La fibra óptica multimodo.
 - b) La fibra óptica de índice gradual.
 - c) La fibra óptica monomodo.
 - d) Ninguna, todas las fibras distorsionan la señal de la misma forma al aumentar la distancia.

19. Las redes de comunicación inalámbricas se caracterizan por,

- a) Ser compatibles con las redes satelitales al emplear la misma frecuencia.
- b) Ser inmunes al ruido electromagnético.
- c) Permitir transmitir información a 100 Mbps.
- d) Precisar de un mecanismo de reparto del medio físico.

20. Si en un protocolo orientado a carácter aparece en el campo de datos la secuencia de caracteres DLE STX DLE DLE, se sustituirá por la secuencia,

- a) DLE DLE STX DLE DLE.
- b) DLE DLE STX DLE DLE DLE.
- c) DLE DLE STX DLE DLE DLE DLE.
- d) DLE STX DLE DLE DLE.

21. La detección de errores empleando la técnica de paridad por filas y columnas se caracteriza por,

- a) Permite detectar errores cuando se producen en un número par.
- b) Permite detectar errores sólo en filas.
- c) Permite detectar errores sólo en columnas.
- d) Permite detectar dos errores en cualquier posición de la matriz.

22. En un protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición selectiva es cierto que,

- a) La ventana del emisor referencia las tramas ya enviadas correctamente al receptor.
- b) El receptor acepta los paquetes erróneos con secuencias que están dentro de su ventana.
- c) La ventana del emisor tiene un tamaño que no varía durante el funcionamiento del protocolo.
- d) La ventana del receptor tiene un tamaño menor que el número de secuencias de numeración.

23. Si en un protocolo de parada y espera sin numeración de datos ni de ACK's se pierde una confirmación, es cierto que

- a) El receptor sufre un error de duplicación.
- b) Emisor y receptor pierden la sincronización.
- c) El receptor reenvía el ACK perdido.
- d) El emisor y receptor quedan bloqueados.

24. El protocolo HDLC NO presenta la característica de,

- a) Control del flujo con ventana deslizante.
- b) Reenvío de paquetes erróneos.
- c) Delimitación de tramas como en los protocolos orientados a bit.
- d) Autenticación en el establecimiento de conexiones.

25. El protocolo PPP NO gestiona entre los extremos de la comunicación,

- a) La configuración del protocolo IP.
- b) El inicio de sesión de un usuario.
- c) La autenticación de los usuarios.
- d) El formato de los paquetes PPP.

26. En una red LAN que disponga de un direccionamiento IP privado, es cierto que:

- a) No se pueden intercambiar con Internet paquetes IP con direcciones IP privadas.
- b) El mecanismo de NAT modifica la dirección IP de destino de los paquetes que salen de la red LAN hacia Internet.
- c) Cualquier máquina de Internet puede establecer una conexión a una dirección IP privada de la red LAN.
- d) El encaminamiento modifica la cabecera IP de los paquetes de la red LAN en todos los routers entre el origen y el destino.

27. ¿ Cuál de las siguientes situaciones indica a un router que existe congestión en la red ?

- a) Un router recibe mensajes host unreachable.
- b) Un router recibe mensajes TTL exceeded in transit.
- c) Un router recibe mensajes Source Quench.
- d) Un router detecta que el uso de su CPU para el encaminamiento es del 25%.

28. Un router que emplea BGP para establecer sus tablas de encaminamiento se caracteriza por,

- a) Conocer sólo las redes del sistema autónomo al que pertenece.
- b) Emplear como puerta de enlace por defecto el router BGP que tenga más cercano.
- c) Establecer conexiones con el resto de routers BGP de Internet.
- d) Determinar las rutas óptimas entre los diferentes destinos en Internet.

29. Si un router envía un mensaje RIP versión 1 en una red LAN Ethernet, el paquete emplea como dirección MAC de destino,

- a) La dirección FF:FF:FF:FF:FF:FF.
- b) La dirección 255.255.255.255.
- c) La dirección 224.0.0.9.
- d) Una dirección MAC de multidifusión.

30. Si un paquete IP atraviesa un túnel entre dos routers, su tiempo de vida TTL se decrementa en,

- a) En tres unidades.
- b) En dos unidades.
- c) En ninguna unidad, ya que el túnel es transparente.
- d) En el número de saltos que existan entre los dos routers que establecen el túnel.

Cuestiones del test

1. Indicar cual de las siguientes características NO se corresponde con una red de área local:

- a) *Es habitual la utilización de tecnología punto a punto.
- b) Ofrecen al usuario altas velocidades de transmisión en comparación con las redes de área extendida.
- c) Interconecta equipos cercanos geográficamente.
- d) La red Token Ring (IEEE 802.5) se trata de una red de área local.

2. Las redes de comutación de circuitos se caracterizan porque:

- a) La información a transmitir se fragmenta en unidades de información pequeña denominadas paquetes.
- b) Un caso específico de estas redes es el funcionamiento como circuitos virtuales.
- c) *La comunicación origen-destino se realiza a través de una canal fijo y dedicado.
- d) Es el esquema empleado en Internet.

3. ¿Cuál de las siguientes funciones NO corresponde al nivel de transporte del modelo OSI?

- a) Proporciona una comunicación libre de errores entre dos máquinas remotas.
- b) Ofrece una serie de servicios independientes de la estructura de la subred.
- c) Gestiona varias conexiones simultáneas con el host remoto.
- d) *Realiza el encaminamiento de la información desde el origen al destino.

4. El intercambio de PDU's entre entidades pares del nivel n en el modelo OSI permite:

- a) La realización de servicios ofrecidos para la capa n-1.
- b) *La realización de servicios ofrecidos por la capa n.
- c) La solicitud de servicios ofrecidos por la capa n+1.
- d) La realización de servicios solicitados con IDU's enviadas a la capa n-1.

5. En el modelo de arquitectura de red OSI, la fragmentación en un nivel n se produce cuando:

- a) *El nivel no puede incorporar la Unidad de Datos del Servicio en una única PDU.
- b) El nivel no puede incorporar la IDU en una única Unidad de Datos del Protocolo.
- c) El nivel no puede incorporar la ICI en la Unidad de Datos del Servicio.
- d) El nivel no puede incorporar la PCI en la Unidad de Datos del Protocolo.

6. En cuanto a las primitivas de servicio definidas por los niveles del modelo OSI, ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?:

- a) Los servicios confirmados son aquellos en los que una entidad no tiene porque recibir confirmación de la realización de un servicio.
- b) Se emplea una primitiva de confirmación cuando se avisa a la entidad de un evento en la realización de un servicio.
- c) *Un servicio confiable es aquél en el que el receptor realiza un acuse de la recepción del mensaje.
- d) Se emplea una primitiva de petición cuando se avisa a la entidad de un evento en la realización de un servicio.

7. En relación a los dispositivos para la interconexión de redes se puede afirmar que:

- a) Un encaminador puede conectar redes con distinta arquitectura de red.
- b) *Un puente interpreta la información a nivel de enlace para determinar si es necesario o no transmitir el paquete a un segmento de red.
- c) Una pasarela no puede conectar redes que tengan distinto nivel de red.
- d) Un repetidor es capaz de interconectar redes con distinto nivel de enlace.

8. Una transición en una red de Petri se caracteriza porque:

- a) Sólo puede existir una transición habilitada en la red de Petri en un momento dado.
- b) Las transiciones se disparan en base a eventos de entrada a los lugares.
- c) La habilitación de la transición es indeterminista: puede estar o no habilitada.
- d) *El disparo de la transición es indeterminista: puede estar o no disparada.

9. ¿Cuál de las siguientes funciones NO corresponde al nivel físico del modelo OSI?

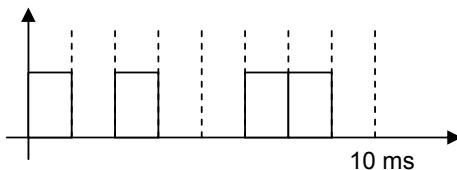
- a) Especifica como se realiza la modulación de la información.
- b) Define las características de los conectores a nivel mecánico y eléctrico.
- c) Especifica el modo en que el emisor y el receptor se sincronizan.
- d) *Dado un canal físico, establece un enlace lógico libre de errores.

10. Indicar cual de las siguientes afirmaciones relativas al análisis de señales mediante series de Fourier es cierta:

- a) El ancho de banda de un medio representa el número de veces que la señal puede cambiar por unidad de tiempo.
- b) *Los armónicos de mayor orden representan habitualmente señales senoidales de menor amplitud.
- c) Un medio de transmisión atenúa en la misma proporción a todos los armónicos.
- d) La velocidad de transmisión es la misma que la velocidad de modulación para ancho de banda telefónico.

11. Considérese un medio de transmisión con un ancho de banda de 300 Hz y una frecuencia superior de corte de 450Hz. A partir de la señal representada en la figura. ¿Cuántos armónicos se transmitirán?

- a) 1.
- b) 2.
- c) *3.
- d) 4.



12. Considérese que por un medio de transmisión de ancho de banda igual a 20 Hz se transmite una señal a 20 baudios. Teniendo en cuenta que se emplea modulación QAM con 16 combinaciones ¿Cuántos armónicos se transmitirán como máximo?:

- a) 1.
- b) *2.
- c) 3.
- d) 4.

13. Comparando la modulación por cambio de fase con la modulación por cambio de frecuencia y amplitud se puede afirmar que:

- a) La modulación por cambio de fase precisa de un mayor ancho de banda.
- b) En la modulación por cambio de fase está presente la componente frecuencial de la portadora.
- c) En la modulación por cambio de fase aparece más de un espectro de la señal moduladora.
- d) *En el espectro de potencia de la señal modulada por cambio de fase no aparece una componente en la frecuencia de la portadora.

14. Indicar cual de las siguientes afirmaciones relativas al efecto del ruido en la velocidad de transmisión es FALSA:

- a) *Empleando pares de hilos de cobre trenzados para la transmisión de señales se puede evitar la atenuación de la señal.
- b) El límite de velocidad máxima establecido por el teorema de Nyquist puede superarse aumentando el número de niveles de la señal transmitida.
- c) La velocidad límite establecida por el teorema de Nyquist no puede alcanzarse en la realidad si es superior al del teorema de Shannon .
- d) El ruido de impulso puede deberse a ruido electromagnético generado por máquinas.

15. Se desea enviar por un medio físico dos señales PCM multiplexadas en el tiempo. Una de las señales corresponde con un canal de comunicación de 64 Kbps y la otra con un canal de 120 Kbps. El medio físico transmitirá bits de información a una velocidad de

- a) 64 Kbps.
- b) 120 Kbps.
- c) *184 Kbps.
- d) 7680 Kbps.

16. En cuanto a los medios de transmisión utilizados en redes de área local, se puede afirmar que es FALSO:

- a) *En redes como Ethernet el cable STP es coaxial mientras que el UTP es de pares trenzados.
- b) El cable coaxial grueso requiere la utilización de un equipo transceptor externo al DTE para la conexión.
- c) El empleo de hubs ofrece una topología en bus, pero facilitando la interconexión.
- d) La utilización de fibra óptica ofrece un gran ancho de banda, aunque dificulta la interconexión.

17. Relativo a los principales tipos de fibras ópticas empleados para la interconexión de ordenadores se puede afirmar que:

- a) Las fibras ópticas monomodo son las que presentan un menor ancho de banda.
- b) *Las fibras ópticas de índice gradual transmiten distintos haces pero tiende a igualarse la velocidad a la que se envía cada uno de ellos.
- c) En las fibras ópticas de índice de salto no aparece distorsión intramodal.
- d) La velocidad de transmisión en una fibra óptica es independiente de la codificación empleada.

18. En cuanto a las técnicas de contienda empleadas para compartir el medio en LANs es cierto que:

- a) *Hay colisiones en los datos.
- b) Es necesario realizar una reserva del medio antes de enviar los datos.
- c) Los equipos realizan el envío de datos por turnos.
- d) Este método de acceso al medio es empleado fundamentalmente en topologías tipo anillo.

19. La delimitación de tramas realizada a nivel de enlace tiene por objetivo:

- a) Definir un conjunto de primitivas a ser empleadas por el nivel de red.
- b) Introducir un esquema de direccionamiento a nivel de enlace.
- c) Establecer un sistema de detección de errores.
- d) *Realizar la sincronización entre emisor y receptor.

20. El protocolo de nivel de enlace que funcione rápidamente, con pocos recursos y sin pérdida de datos debe proporcionar un servicio:

- a) Servicio orientado a conexión con reconocimiento.
- b) Servicio no orientado a conexión sin reconocimiento.
- c) Servicio orientado a conexión sin reconocimiento.
- d) *Servicio no orientado a conexión con reconocimiento.

21. Sobre el tamaño de la ventana de receptor en un protocolo de ventana deslizante:

- a) *Su valor máximo nunca debería ser mayor que el número de secuencias en la numeración.
- b) Tiene un valor uno en el protocolo de ventana deslizante con repetición selectiva.
- c) Cuanto menor sea, mejor es el aprovechamiento del medio físico.
- d) El tamaño de ventana es directamente proporcional a la cantidad de memoria libre.

22. El protocolo de control de flujo que consigue un mayor aprovechamiento del medio físico es:

- a) Protocolo de ventana deslizante de envío continuo no selectivo.
- b) *Protocolo de ventana deslizante de envío continuo selectivo.
- c) Protocolo de ventana deslizante de envío no continuo.
- d) Protocolo de ventana deslizante con parada y espera.

23. El protocolo de nivel de enlace HDLC NO presenta la característica de:

- a) Envío bidireccional de datos.
- b) Control del flujo con un protocolo de ventana deslizante selectivo.
- c) Control del flujo con un protocolo de ventana deslizante no selectivo.
- d) *Control del flujo con un protocolo de parada y espera.

24. La capa de red del modelo OSI funcionando como circuitos virtuales se caracteriza por:

- a) Implica la utilización de encaminamiento fijo para establecer el mismo camino virtual para conectar el mismo origen con el mismo destino
- b) *Es empleado fundamentalmente en redes orientadas a conexión.
- c) Es más tolerante a fallos que las redes orientadas a datagramas.
- d) El modelo OSI no recoge la posibilidad de que en el nivel de red se implementen circuitos virtuales.

25. Indicar cual de las siguientes afirmaciones relativas al algoritmo de encaminamiento por inundación es FALSA:

- a) Genera un gran número de paquetes duplicados.
- b) *Debido a su sencillez se emplean fundamentalmente para el envío de mensajes poco prioritarios.
- c) Se pueden emplear mecanismos limitadores como contador de salto para evitar congestión.
- d) En determinados algoritmos se emplean cuando no se dispone de información previa de la topología de la red.

Preguntas de Test

1. ¿Cuál es el código de Hamming para la secuencia de datos '00' si se emplea paridad impar?

- a) 11111
- b) 01010
- c) 11111
- d) 11010 ****

2. Con respecto al modelo genérico de transferencia de información entre capas...

- a) La PCI es la información de control del interfaz.
- b) La IDU y el SAP forman la PDU.
- c) El SAP se corresponde con la cabecera de cada servicio.
- d) La IDU está formada por la SDU y la ICI. ***

3. En relación al modelo OSI, se puede afirmar que:

- a) Establecer y liberar conexiones extremo-extremo es propio del nivel de sesión.
- b) La capa de aplicación es la penúltima capa del modelo OSI.
- c) El reensamblado se realiza a nivel de transporte. ***
- d) La criptografía y compresión de datos es típica del nivel de enlace.

4. ¿Cuál será el periodo de muestreo de una señal analógica que se ha digitalizado a una velocidad de 4200 bps, con 6 bits por muestra?

- a) 0 Hz.
- b) 7000 segundos.
- c) 0.0014 segundos ****
- d) 3500 Hz.

5. Con respecto a las técnicas de modulación de analógico a digital...

- a) PCM diferencial requiere un ancho de banda menor que DM.
- b) DM codifica la información analógica muestreada, en cada instante de muestreo, con un único bit. ****
- c) El ruido de cuantización ocurre cuando la señal varía demasiado rápido.
- d) PCM es la técnica que menor ancho de banda requiere.

6. En relación a la multiplexación de señales y las técnicas de modulación en línea, se puede afirmar:

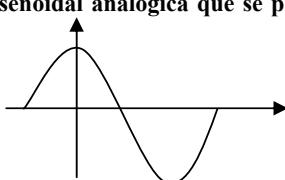
- a) ADSL es un ejemplo de técnica combinada TDM y 32-QAM.
- b) Las líneas T (americanas) son un ejemplo de técnica combinada ASK y TDM.
- c) Las líneas E (europeas) representan un modelo de servicio combinado PCM y TDM. *****
- d) Ninguna de las anteriores es correcta.

7. En la codificación en Banda Base, es cierto que:

- a) En RZ bipolar se tiene 1 elemento de datos por 2 elementos de señal.****
- b) En NRZ se presenta 1 elemento de señal por 2 elementos de datos.
- c) Manchester diferencial necesita menor ancho de banda que NRZ.
- c) En Manchester diferencial, si $V_t=2$ bps, entonces, la $V_m=1$ baudios.

8. La figura adjunta representa una señal senoidal analógica que se propaga según un patrón repetitivo. Podemos afirmar que la señal posee...

- a) Una fase de 0° .
- b) Un desfase de 90° . ***
- c) Una fase de 180°
- d) Un desfase de 270° .



9. Un ejemplo de sistema de modulación QAM válido sería:

- a) 32-QAM, en donde se presentan 4 amplitudes posibles y 8 fases posibles. ****
- b) 8-QAM, en donde se cuadriplica la velocidad de transmisión (quadbit).
- c) 64-QAM, en donde se presentan 32 frecuencias y 2 amplitudes diferentes
- d) Ninguna de las anteriores es cierta.

10. De todos los medios de transmisión guiados, se podría afirmar que:

- a) La categoría 6, recientemente estandarizada, posee únicamente 2 pares de cable de par trenzado.
- b) La categoría 2 permite hasta 10Mbps de velocidad de transmisión.
- c) La categoría 4 corresponde a un par trenzado STP.
- d) La categoría 5 posee 4 pares de cable de par trenzado. ****

11. En relación a los estándares de redes inalámbricas presentes en la actualidad, es cierto que:

- a) 802.11b especifica el empleo de la banda de los 5 GHz.
- b) 802.11g emplea el método de modulación de 802.11b pero opera en la banda de 802.11a.
- c) 801.11a fue el estandar europeo hasta hace pocos años.
- d) 802.11g está estandarizado y se emplea en Europa.****

12. En la señalización empleada en una red de computadores...

- a) Los enlaces transoceánicos de una red WAN emplean, normalmente, codificación Manchester.
- b) Podemos afirmar que Manchester será empleado en una gran mayoría de redes LAN. ****
- c) NRZ bipolar es la codificación elegida en LAN token ring.
- d) NRZ es un ejemplo de codificación en Ethernet.

13. Actualmente, la transmisión básica en banda modulada de señal analógica puede dividirse en ASK, FSK y PSK.

En relación a estas técnicas, podemos señalar que:

- a) Hacen uso de una portadora analógica y una señal moduladora digital. ****
- b) PSK se corresponde con el cambio de frecuencia de la onda para representar diferentes señales.
- c) ASK es muy eficaz, pues no le afecta el ruido electromagnético (cambios de amplitud).
- d) FSK se corresponde con modulación por desplazamiento en fase.

14. En relación a la delimitación por bits especiales presente en el nivel de Enlace del modelo OSI:

- a) El código a incluir al inicio y fin de la trama se corresponde con '0111110'.
- b) El código a incluir al inicio y fin de la trama se corresponde con '10000001'.
- c) Si se desea enviar 5 '1' seguidos en los datos debe colocarse un '0' tras el quinto '1'. ***
- d) Si se desea enviar 6 '1' seguidos en los datos debe colocarse un '0' tras el sexto '1'.

15. Se pide obtener calcular el CRC en una trama que ha sido recibida en el equipo receptor. El polinomio generador es x^5+x^2+1 y los datos son 100101001. El CRC será:

- a) 01001. ****
- b) 001011.
- c) 00001. ****
- d) No se puede obtener.

Por fallo en el enunciado, se da por buena la solución a) y c)

16. La trama HDLC del nivel de enlace define un campo de control con 8 bits. Se puede afirmar que:

- a) 10001100 indica la presencia de una trama no numerada.
- b) 01001100 nos informa de la presencia de una trama de supervisión.
- c) 10011111 será el campo de control de una trama de información.
- d) 00000100 es el código presente en una trama de información *****

17. PPP es un protocolo de nivel de enlace normalizado que permite una comunicación de enlace entre dos equipos.

Es cierto que:

- a) La autenticación presente en el protocolo se consigue mediante el intercambio de paquetes NCP.
- b) La desconexión del enlace se consigue mediante el envío de paquetes LCP.****
- c) Mediante CHAP se consigue una dirección IP válida.
- d) PPP no soporta el envío de otros protocolos en su interior.

18. En el protocolo de ventana deslizante, si se dispone de 5 bits para la numeración de tramas, el tamaño máximo de la ventana será de:

- a) 32.
- b) 31.***
- c) 16.
- d) 15.

19. En relación al encaminamiento de datos, es cierto que:

- a) El encaminamiento estático requiere mayor procesamiento en los nodos que el dinámico.
- b) Es una tarea asignada al nivel de sesión de OSI.
- c) Bellman-Ford se emplea para encaminamiento estático. ****
- d) Dijkstra se utiliza como algoritmo dinámico de coste mínimo.

20. ¿Qué velocidad de transmisión (bps) se alcanzaría en un medio de ancho de banda B=5000Hz y una relación (S/N)_{db} igual a 20dB?

- a) 386 baudios.
- b) 33291 bps. ****
- c) 21960 bps.
- d) 0 bps.

21. Con respecto a una señal representada en series de Fourier, se puede afirmar que:

- a) Los diferentes términos armónicos no poseen igual energía o información de la señal original. ****
- b) Los armónicos impares ofrecen mayor información de la señal original que los armónicos pares.
- c) La frecuencia del armónico número 1 es exactamente igual al valor de frecuencia 10.
- d) La frecuencia de los primeros armónicos es más elevada que la frecuencia de los últimos armónicos.

22. En relación a los métodos de conmutación entre equipos de la red, es cierto que:

- a) La conmutación de paquetes fue diseñada para tráfico de datos. ****
- b) La conmutación de circuitos es la mejor opción para tráfico de datos.
- c) En un circuito virtual, el fallo de un nodo intermedio del camino no afecta a la comunicación.
- d) En la opción de datagramas, se garantiza que los paquetes lleguen ordenados al destino.

Cuestiones del test

1. En relación a los tipos de comunicación utilizados más comúnmente en redes se puede afirmar que:

- a) Para la transmisión de voz lo más adecuado es una transmisión asíncrona y digital/binaria.
- b) *En una comunicación síncrona se envía una señal que indica donde se encuentran los bits, siendo lo más común que se envíe en una línea separada a la de datos.
- c) En una red de difusión tipo bus no puede emplearse transmisión síncrona.
- d) Un interfaz síncrono requiere de unos pulsos de sincronización al principio de la trama para sincronizar el origen y el destino.

2. Indicar cual de las siguientes afirmaciones relativas a la transmisión de datos en una WAN es cierta:

- a) La principal diferencia entre datagramas y circuitos virtuales es que en el primer caso la información se envía dividida en fragmentos y en el segundo no.
- b) Tanto en datagramas como en circuitos virtuales la información puede llegar desordenada al destino.
- c) *Los datagramas son orientados a la transmisión de datos y los circuitos virtuales son adecuados tanto para datos como para señales analógicas digitalizadas.
- d) Empleando conmutación de paquetes se establece un camino físico fijo tras la conexión.

3. ¿Cuál de las siguientes funciones del modelo OSI NO la realiza la capa indicada?:

- a) Presentación: Establece el formato de la información intercambiada.
- b) Transporte: Evitar posibles errores de encaminamiento.
- c) *Red: Evitar congestión en los routers.
- d) Enlace: Su función depende de si se utiliza datagramas, circuitos virtuales o conmutación de circuitos.

4. En cuanto a los protocolos y servicios establecidos por el modelo OSI se puede afirmar que:

- a) La información de control de interfaz es empleada para comunicar capas entre distintos equipos.
- b) Cuando se produce fragmentación en una capa es necesario introducir la información de control de interfaz para cada uno de los fragmentos.
- c) La Unidad de Datos de Interfaz constituye la información que se transmite entre capas pares.
- d) *En el nivel 1 la PDU está compuesta por las PCI introducidas por cada capa y la SDU de usuario.

5. En cuanto a la utilización de redes de Petri para la especificación de protocolos, es FALSO que:

- a) Pueden existir transiciones sin arcos de salida.
- b) Con redes de Petri se pueden especificar protocolos de comunicación bidireccionales con numeración de tramas empleando dos bits.
- c) *Pueden existir varias transiciones habilitadas que se disparan simultáneamente.
- d) Una transición se habilita cuando todos los lugares de donde provienen arcos de entrada tienen, al menos, una marca.

6. Respecto al estudio de señales empleando el desarrollo en serie de Fourier es cierto que:

- a) *Únicamente se aplica el desarrollo en serie de Fourier a señales periódicas.
- b) Un armónico de orden n tiene mayor frecuencia que otro de orden n+1.
- c) El ancho de banda de un medio de comunicación representa el rango de frecuencias de señales de ruido que no afectan al medio.
- d) En general, a la hora de reconstruir una señal, es mejor emplear los armónicos de mayor orden.

7. Según el teorema de Nyquist, calcular cuál será la velocidad de transmisión máxima de un medio con ancho de banda de 12 KHz y una modulación QAM con 8 combinaciones.

- a) 36 Kbps.
- b) *72 Kbps.
- c) 192 Kbps.
- d) Ninguna de las anteriores.

8. Calcular, para el mismo medio del ejercicio anterior, cual será la velocidad de transmisión máxima considerando una relación señal ruido de 500.

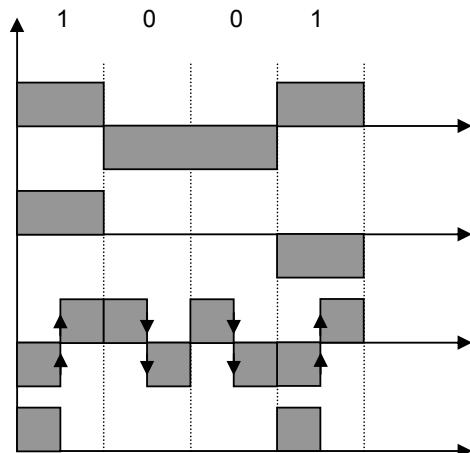
- a) 10,7 Kbps.
- b) *107,6 Kbps.
- c) 2033 Kbps.
- d) Ninguna de las anteriores.

9. En cuanto a la codificación de información en banda base se puede afirmar que:

- a) Es necesario adaptar la codificación al medio para obtener una señal adecuada.
- b) En general, frente a banda modulada, en banda base se obtienen velocidades y distancias mayores.
- c) *Existen codificaciones en banda base que incluyen sincronización.
- d) En banda base la señal que transporta la información a transmitir se denomina moduladora.

10. Indicar cuál de las siguientes codificaciones NO es correcta:

- a) NRZ bipolar.



- b) AMI.

- c) *Manchester diferencial.

- d) RZ

11. Indicar cual de las siguientes propiedades relativas a la modulación analógica de señales digitales es FALSA:

- a) *Tanto en modulación por cambio de frecuencia como en la modulación por cambio de amplitud el receptor no necesita conocer la portadora original.
- b) La modulación multinivel permite aumentar la velocidad de transmisión sin cambiar la velocidad de modulación.
- c) Tanto en modulación por cambio de frecuencia como en la modulación por cambio de amplitud la mayor potencia está concentrada en la componente de la portadora.
- d) Al emplear codificación por desplazamiento en amplitud el espectro de la señal original queda duplicado.

12. Dado un medio con un ancho de banda de 4 KHz por el que se envía una señal con un ancho de banda de 200 Hz, determinar el rango en el que debería encontrarse la frecuencia de muestreo teniendo en cuenta el teorema de muestreo y que se consideran 8 bits por muestra:

- a) * $1000 \geq fm \geq 400$.
- b) $8000 \geq fm \geq 400$.
- c) $400 \geq fm \geq 50$.
- d) Ninguno de los anteriores.

13. Respecto a los cables coaxiales empleados como medios de transmisión en redes locales se puede afirmar que:

- a) El UTP-5 permite una velocidad máxima de hasta 10 Mbps.
- b) *El más empleado en redes de área local industriales es el cable coaxial de 50Ω .
- c) El cable coaxial fino permite una velocidad de 10 Mbps a una distancia de 500 m.
- d) La principal desventaja de los cables coaxiales frente a los pares trenzados es que los primeros son poco fiables y sensibles al ruido.

14. Indicar cual de las siguientes afirmaciones relativas al principio de funcionamiento de las fibras ópticas es cierta:

- a) La velocidad de transmisión de una fibra óptica es directamente proporcional al número de haces de luz o modos que permite transmitir.
- b) Debido a posibles interferencias de luz externa, las fibras ópticas no se emplean para la comunicación a grandes distancias (mayores a 100 km).
- c) *El recubrimiento de la fibra óptica ha de tener un índice de refracción menor que el núcleo.
- d) La ley de Snell relaciona el ancho de banda del medio con el número de haces que permite transmitir.

15. Cuando distintos equipos comparten un mismo medio físico se puede afirmar que:

- a) Las técnicas de contienda se implementan en entornos en los que se desea gran eficiencia con altas cargas en la red.
- b) Si se desea evitar totalmente las colisiones puede emplearse un esquema de compartición basado en reserva.
- c) Las redes tipo Token ring emplean compartición basada en selección centralizada.
- d) *Las técnicas de contienda tipo ALOHA requieren escuchar el medio antes de realizar la transmisión de datos.

16. Indicar cual de las siguientes funciones NO realiza el nivel de enlace del modelo OSI:

- a) *Direccionamiento y encaminamiento desde el nodo origen al destino.
- b) Establecimiento de conexión.
- c) Reconocimiento de tramas.
- d) Control de flujo.

17. La delimitación de tramas por violación de código consiste en:

- a) *Emplean codificaciones de bits que no corresponden a 1 o 0 para delimitar la trama.
- b) Se delimitan las tramas empleando un código que indica la longitud de la trama.
- c) Delimitar las tramas por su duración considerando emisor y receptor sincronizados.
- d) Se emplean bytes reservados al inicio y final de la trama.

18. ¿Qué tipo de direccionamiento se emplea en una red en anillo tipo Token Ring?

- a) *Implícito.
- b) Explícito.
- c) Preselección.
- d) Maestro-esclavo.

19. La técnica de detección de errores empleando códigos de redundancia cíclica (CRC) se fundamenta en:

- a) Enviar junto a los datos la diferencia entre los bits de datos y los bits del polinomio generador.
- b) *Enviar junto a los datos el resto de la división de la secuencia de los bits de datos entre los bits de un polinomio generador.
- c) Detecta únicamente errores en ráfagas de longitud menor que r (siendo r la longitud del CRC).
- d) Enviar junto a los datos a transmitir los bits asociados a los coeficientes de un polinomio generador.

20. Dado un código con distancia Hamming 7. ¿Cuántos errores puede corregir?:

- a) 2.
- b) *3.
- c) 7.
- d) 15.

21. El protocolo de parada y espera con numeración solo en las tramas de datos se caracteriza por:

- a) Detectar errores en 1 bit de la trama.
- b) *Detectar errores en 2 bits de la trama.
- c) Presentar duplicación de mensajes en la numeración par de los paquetes.
- d) Realizar siempre el reenvío de los paquetes con numeración par.

22. El aprovechamiento óptimo de una canal que emplea un protocolo de ventana deslizante a nivel de enlace se consigue:

- a) Permitiendo que el emisor quede siempre bloqueado a la espera de paquetes de ACK.
- b) Permitiendo que el emisor tenga un tamaño de ventana igual al número de secuencias de la numeración.
- c) Permitiendo que el receptor tenga un tamaño de ventana igual al número de secuencias de la numeración.
- d) *Permitiendo que el emisor alcance el tamaño máximo de su ventana cuando reciba el primer paquete de ACK.

23. Considerando m : el número de bits de datos transmitidos, r : el número de bits de control, v : la velocidad de transmisión, N_t : el número medio de envíos para la transmisión correcta de un paquete, N_r : el número de reenvíos en la transmisión de un paquete y T_{as} : el tiempo desde enviar el último bit hasta recibir todo el ACK. ¿Cuál es la cadencia eficaz del protocolo de parada y espera?:

- a) $\frac{m}{\left(\frac{m+r}{v}\right)N_t}$
- b) $\frac{m}{\left(\frac{m+r}{v}\right)N_r}$
- c) $\frac{m}{N_t \left(\frac{m+r}{v}\right) + T_{as} N_r}$
- d) * $\frac{m}{\left(\frac{m+r}{v} + T_{as}\right)N_t}$

Cuestiones del test

1. En una arquitectura de red de n niveles, es cierto que:

- a) Existe comunicación horizontal entre la capa n y la n-1 del otro extremo.
- b) Existe comunicación vertical entre la capa n-1 y la n+1.
- c) Un número elevado de niveles aumenta la velocidad de transmisión.
- d) *Un número reducido de niveles hace más difícil la detección de errores.

2. Las unidades de datos de interfaz (IDU's) que intercambian dos niveles pares del nivel n de una arquitectura:

- a) Contienen la información de control del protocolo para el intercambio de información con la capa par.
- b) Contienen las PDU's de los niveles inferiores al n de la arquitectura.
- c) Emplean la información de control del interfaz (ICI) para enviar la información a la capa par.
- d) *Ninguna, las entidades pares no intercambian IDU's.

3. Si una SDU es fragmentada al enviarla del nivel n al n-1, es cierto que:

- a) Es necesario incorporar una cabecera ICI a cada fragmento.
- b) *Es necesario incorporar una cabecera PCI a cada fragmento.
- c) Sólo el primer fragmento incorpora la cabecera ICI.
- d) Las SDU's no se fragmentan nunca.

4. Relativo a las máquinas de estados finitos para modelar protocolos de red se puede afirmar que:

- a) Una transición no puede dejar a la máquina de estados finitos en el mismo estado.
- b) *Pueden existir lugares sin transiciones entrantes.
- c) Un estado debe tener por lo menos una transición a otro estado.
- d) Una máquina de estados finitos puede tener varios estados iniciales.

5. Una red de Petri se caracteriza porque:

- a) Sólo puede existir una transición habilitada en la red de Petri en un momento dado.
- b) *Pueden existir lugares sin transiciones entrantes.
- c) Las transiciones se disparan en base a eventos de entrada a los lugares.
- d) En el estado inicial únicamente existirá una marca en un lugar de la red.

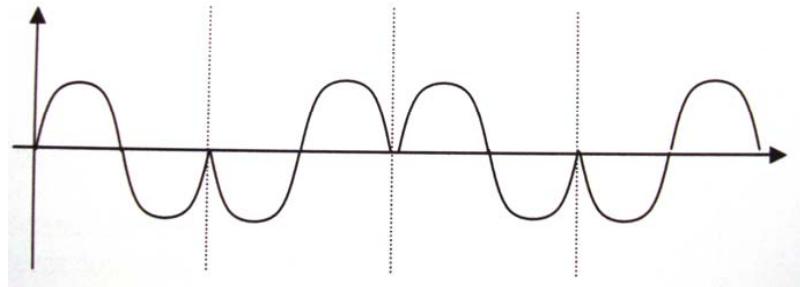
6. Supóngase que se transmiten un total de 8 bits a una velocidad de 640 bps por un medio que tiene una frecuencia inicial y final de corte de 100 Hz y 600 Hz respectivamente. ¿Cuántos armónicos dejará pasar el medio?:

- a) *6.
- b) 7.
- c) 8.
- d) Ninguno de los anteriores.

7. La ventaja de la codificación Manchester frente a la codificación binaria bipolar es:

- a) Permitir mayores velocidades de transferencia al codificar más niveles.
- b) *Permitir mejor sincronización emisor-receptor.
- c) Disminuir el efecto del ruido en la interpretación de la señal.
- d) Ninguna de las anteriores es cierta.

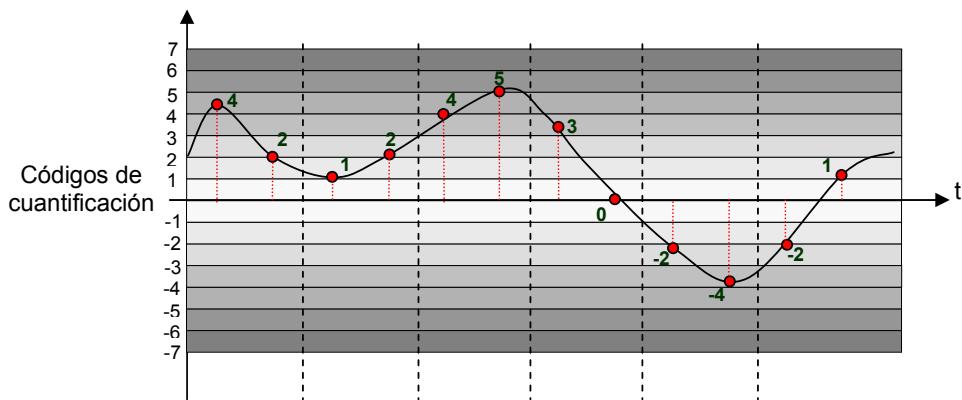
8. Dada la siguiente señal que se transmite por el medio físico:



Se puede afirmar que:

- a) Se emplea modulación en banda base.
- b) Se emplea modulación por variación en frecuencia.
- c) Se emplea modulación por variación en amplitud.
- d) *Se emplea modulación por variación en fase.

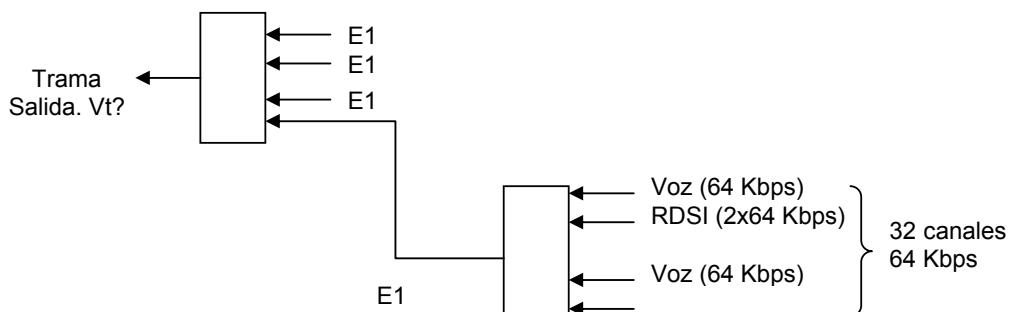
9. Considérese que se aplica PCM para codificar una señal analógica en una señal digital con una velocidad de modulación de 127 muestras por segundo y que se emplea el esquema que se muestra en la siguiente figura:



Se puede afirmar que:

- a) PCM y PCM diferencial emplearían la misma cantidad de bits para codificar la señal.
- b) PCM necesitaría menos bits para codificar la señal.
- c) Empleando PCM se obtiene una velocidad de transmisión final de 496 bps.
- d) *Empleando PCM se obtiene una velocidad de transmisión final de 508 bps.

10. Considerando la siguiente multiplexión multinivel:



Determinar la Velocidad de transmisión que deberá presentar la trama de salida indicada en el esquema.

- a) 2,048 Mbps.
- b) *8,192 Mbps.
- c) 64 Kbps.
- d) Ninguna de las anteriores.

11. Indicar cual de las siguientes afirmaciones relativas a los medios de transmisión es FALSA:

- a) *En términos generales en LANs los cables coaxiales han sido sustituidos por el par trenzado debido a que estos últimos presentan un mayor ancho de banda.
- b) Una de las principales aplicaciones del cable coaxial es en televisión y telefonía a gran distancia.
- c) Con par trenzado puede superarse la velocidad de 100 Mbps en LANs.
- d) Las fibras ópticas presentan una atenuación significativamente menor que los cables coaxiales y pares trenzados.

12. ¿Cuál de las siguientes funciones NO corresponden a una entidad de nivel de enlace del modelo OSI?:

- a) Divide la información en tramas y lleva a cabo la sincronización entre el origen y destino.
- b) *Garantiza al nivel de red que los datos llegan correctamente al destino aunque exista uno o más routers en el camino hasta el destino.
- c) Coordina como acceden las distintas máquinas al medio físico para realizar la comunicación.
- d) Lleva a cabo el control de flujo para coordinar la velocidad de transmisión del emisor con la de recepción del destino.

13. Supóngase que un determinado receptor recibe la trama de datos 11011 y que emplea el polinomio generador $x+1$ para determinar empleando comprobación de errores mediante redundancia cíclica. Se puede afirmar que:

- a) Los datos recibidos presentan error en un bit.
- b) Los datos recibidos presentan más de un bit erróneo.
- c) *Los datos recibidos son correctos.
- d) Con la información proporcionada no se puede determinar si los bits recibidos son o no correctos.

14. Se dispone de un código compuesto por las siguientes palabras-código: 0000000000, 0110101010, 0001010111, 1111111111. El nivel de enlace hará corresponder cada una de las palabras-código respectivamente con las siguientes palabras de datos: 00, 01, 10, 11. Se puede afirmar que empleando este código es posible:

- a) Detectar errores hasta en 5 bits.
- b) Corregir errores hasta en 5 bits.
- c) *Corregir errores hasta en 2 bits.
- d) Detectar errores hasta en 10 bits.

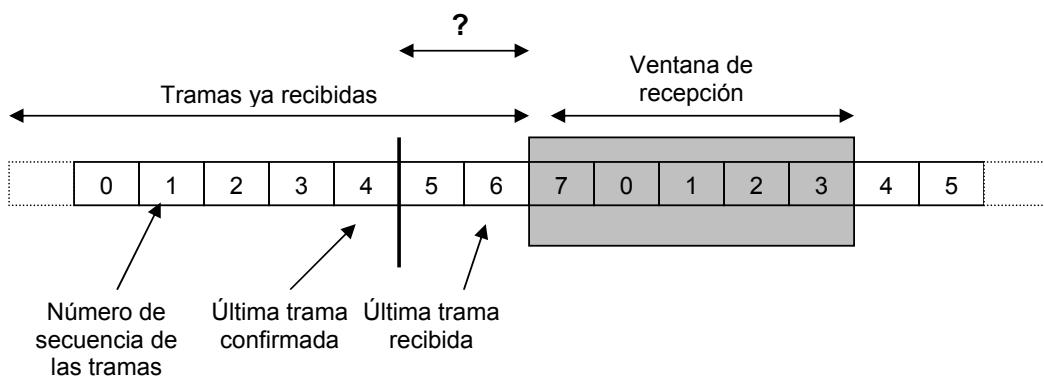
15. Considerando que se emplea paridad par, ¿Cuál será el código Hamming asociado a la palabra de datos 0110101?:

- a) *10001100101.
- b) 00001100101.
- c) 0110101.
- d) Otro.

16. En muchas ocasiones el algoritmo empleado para la detección de errores a nivel de enlace depende del BER del medio de transmisión. ¿Qué mide este parámetro?:

- a) Probabilidad de que, utilizando un algoritmo para la detección de errores, una trama llegue con uno o más errores detectados y sin errores no detectados.
- b) Probabilidad de que una trama llegue sin errores.
- c) Probabilidad de que, utilizando un algoritmo para la detección de errores, una trama llegue con uno o más errores no detectados.
- d) *Probabilidad de que un bit recibido sea erróneo.

17. Considerando un protocolo de ventana deslizante con numeración de 3 bits y los conceptos que se muestran en la siguiente figura en la que se representa la ventana del receptor, se puede afirmar que:



- a) Las tramas marcadas con ? deberían encontrarse dentro de la ventana de recepción.
- b) *Las tramas marcadas con ? representan tramas almacenadas temporalmente hasta que son confirmadas.
- c) El tamaño de la ventana de recepción se mantiene constante durante toda la conexión y permite almacenar 5 tramas.
- d) Las tramas marcadas con ? se han perdido.

18. El protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición no selectiva se caracteriza por:

- a) Tanto la ventana de emisor como la de receptor pueden ser mayor que 1.
- b) El receptor almacena las tramas recibidas hasta que le llega la que está esperando.
- c) El emisor rechaza las tramas de confirmación que no se correspondan con la última que envió.
- d) *El receptor debe recibir las tramas en orden.

19. ¿Qué mide la cadencia eficaz del protocolo de parada y espera?

- a) *Mide la relación entre los bits de datos transmitidos y el tiempo medio necesario para enviar un paquete de forma correcta.
- b) Mide la utilización del canal considerando información redundante y de control pero sin la existencia de errores, es decir, sin necesidad de retransmitir las tramas incorrectas.
- c) Mide la relación entre la longitud total de la trama a nivel de enlace y el tiempo de propagación de la trama por el medio.
- d) Mide la relación entre la longitud total del campo de datos de la trama y el tiempo de transmisión de la trama por el medio.

20. En relación al acceso al medio empleando CSMA/CD se puede afirmar que:

- a) El equipo emisor tiene que acabar de transmitir la trama de datos para detectar la colisión.
- b) La colisión es el evento que habilita a las estaciones para transmitir.
- c) Las estaciones esperan un turno para realizar la transmisión de datos.
- d) *Detecta colisiones en el medio más rápido que CSMA.

21. El protocolo HDLC se caracteriza por:

- a) Emplear tramas no numeradas para el control del flujo emisor-receptor.
- b) Emplear un control del flujo de ventana deslizante unidireccional.
- c) *Emplear tramas de información y supervisión para el control del flujo emisor-receptor.
- d) Emplear el control del flujo de parada y espera para la recuperación de errores.

22. Indicar cual de las siguientes afirmaciones relativas a los servicios ofrecidos por el nivel de red al nivel de transporte es FALSA:

- a) *Independientemente del tipo de servicio, el funcionamiento interno de la capa de red puede ser mediante circuitos virtuales o mediante datagramas.
- b) Cuando la capa de red emplea circuitos virtuales permanentes siempre se establece el mismo camino para conectar el mismo origen a un mismo destino.
- c) Cuando la capa de red se basa en datagramas la responsabilidad de encaminar recae sobre los nodos de la red.
- d) En un nivel de red que emplea circuitos virtuales la decisión de encaminamiento se toma sólo una vez en cada establecimiento de conexión entre origen y destino.

23. El error de duplicación en el control de flujo a nivel de enlace puede producirse en el protocolo:

- a) Protocolo de parada y espera con numeración de datos y ACK's.
- b) Protocolo de parada y espera con numeración de datos.
- c) Protocolo de ventana deslizante.
- d) *En ninguno de los protocolos de control de flujo anteriores.

Cuestiones del test

1. Comparando la arquitectura de red TCP/IP con la OSI/ISO se cumple que:

- a) En TCP/IP se define para cada una de sus capas un protocolo distinto que permite la comunicación entre entidades pares en distintos dispositivos, mientras que en OSI algunas capas no especifican protocolo alguno.
- b) Al presentar OSI más capas que TCP/IP, la trama final enviada por el medio físico presentará una mayor cantidad de cabeceras ICI (Información de Control de Interfaz).
- c) A diferencia de TCP/IP, el modelo OSI se emplea para redes LAN y no en redes WAN.
- d) *El protocolo de transporte de ambos niveles define cómo se utilizan los servicios que ofrece el nivel de red para el intercambio de PDUs de transporte.

2. En una arquitectura de red de n niveles, es FALSO que:

- a) *La PCI (información de control de protocolo de TCP/IP) en el nivel de enlace de una trama ethernet está constituida por campos como dirección MAC origen, dirección MAC destino y tipo de trama, pero dentro de la PCI no se incluye el CRC.
- b) Según OSI, cuando se fragmenta una trama en una capa, si es necesaria información de control de interfaz, dicha información habrá de introducirse en todos y cada uno de los fragmentos para comunicarse con la capa inferior.
- c) Entre las características definidas por un determinado protocolo cabe citar: direccionamiento, control de errores, tipo de envío (simplex, dúplex), control de flujo o multiplexión.
- d) Los servicios que ofrece una determinada capa pueden ser orientados a conexión o no orientados a conexión.

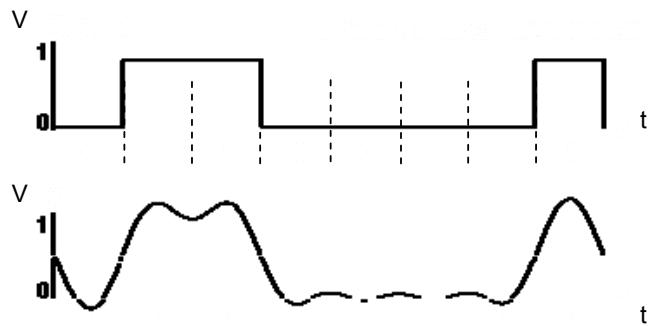
3. En cuanto a las propiedades de una red de área extendida se puede afirmar que:

- a) *La red telefónica commutada original para la transmisión de señales de voz empleaba commutación de circuitos.
- b) Cuando se emplea commutación de paquetes los nodos aprovechan mejor los enlaces que en commutación de circuitos, sin embargo, en este último caso es más común que se realicen comprobaciones de errores.
- c) La arquitectura TCP/IP está basada en datagramas y el modelo OSI en circuitos virtuales.
- d) Empleando circuitos virtuales, en una misma conexión las tramas pueden seguir distintos caminos para comunicar un mismo origen con un mismo destino.

4. Sabiendo que se cumple que $G(\text{dB}) = 20 \log G$ siendo G la ganancia de una señal. ¿Qué significa que para la frecuencia superior de corte, una señal tenga una ganancia de -3dB y que para la frecuencia inferior de corte la ganancia sea nula?

- a) *Que el ancho de banda de la señal estará constituido por frecuencias con una ganancia mayor a 0,7.
- b) Que el ancho de banda de la señal estará constituido por frecuencias con una ganancia menor a 0,7.
- c) Que el ancho de banda de la señal es de 20 Hz.
- d) En el ancho de banda los armónicos tendrán una amplitud de 0,7.

5. Supóngase que se transmite de forma periódica el carácter 'a' por un medio con un ancho de banda de 1000 Hz a una velocidad de 1000bps. En la siguiente figura se representa la señal original y la obtenida en el receptor.



Se puede afirmar que:

- a) La señal recibida por el receptor no permite que se pueda reconstruir la señal original.
- b) *El receptor recibirá un total de 8 armónicos.
- c) Aplicando el teorema de Nyquist se obtiene una velocidad máxima de 4000 bps.
- d) La frecuencia fundamental de la señal es de 1000Hz.

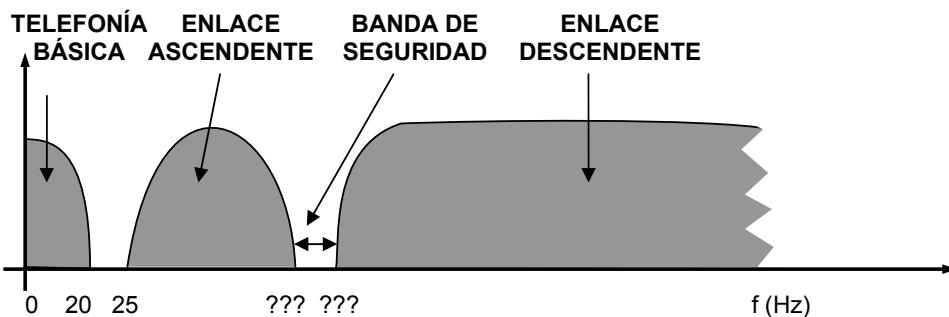
6. Supóngase que a la señal de la figura anterior se le añade ruido de forma que la relación señal ruido es de 4 dB. Se cumple que:

- a) El periodo de muestreo de la señal se habrá visto alterado respecto al calculado en el ejercicio anterior.
- b) El periodo de la señal es de 0,001 segundos.
- c) *No se podrá alcanzar la velocidad máxima establecida por el teorema de Nyquist.
- d) El ruido podría eliminarse con un filtro pasa banda.

7. Comparando los modos de transmisión síncronos y asíncronos en redes de área local, se puede afirmar que:

- a) En la transmisión síncrona se emplea un "reloj" de bit que limita el inicio y el final de la trama de datos.
- b) En la transmisión asíncrona se hace uso de pulsos de sincronización cada cierto número de bits de datos.
- c) En general, aplicando una transmisión asíncrona se consiguen velocidades de transmisión mayores.
- d) *La comunicación asíncrona es empleada habitualmente en las interfaces DTE-DCE.

8. Considérese la distribución del ancho de banda en ADSL según se muestra en la siguiente figura:



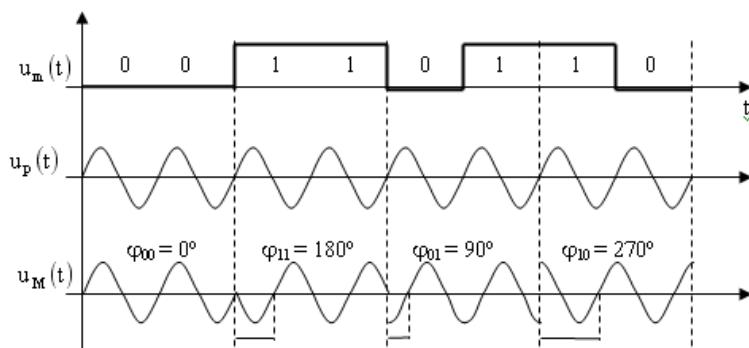
Si la señal del enlace ascendente, para convertirlo a digital, se muestrea con una frecuencia de 400 Hz antes de enviarla y la banda de seguridad es de 100 Hz. Se puede afirmar que:

- El enlace ascendente puede aislarse del resto de enlaces mediante un filtro pasa alta considerando una frecuencia inferior de corte de 23 Hz.
- El enlace ascendente puede aislarse del resto de enlaces mediante un filtro pasa banda considerando una frecuencia inferior y superior de corte de 23 Hz y 450 Hz respectivamente.
- *El enlace ascendente puede aislarse del resto de enlaces mediante un filtro pasa banda considerando una frecuencia inferior y superior de corte de 23 Hz y 250 Hz respectivamente.
- No se puede aislar el enlace ascendente ya que se mezclará en el canal con el enlace descendente.

9. Una codificación en banda base es la 4B5B según la cual bloques de datos de 4 bits se codifican en bloques de datos de 5 bits. ¿Cuál de las siguientes es una utilidad de este tipo de codificaciones?

- *Disponer de bytes especiales reservados para delimitar el inicio y fin de la trama.
- Ralentizar la red en situaciones en las cuales se encuentra colapsada.
- Encriptar la información por motivos de seguridad.
- Este tipo de codificaciones carecen de utilidad práctica.

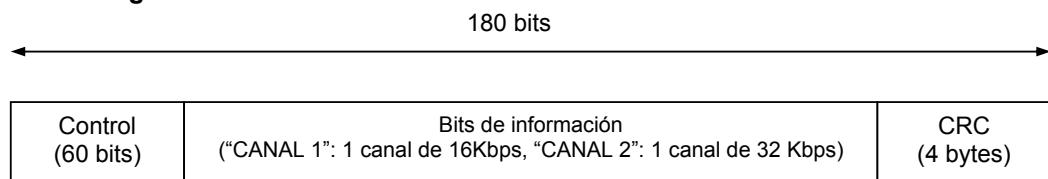
10. Dado el siguiente esquema donde se representa un proceso de modulación:



Sabiendo que u_m es la señal moduladora, u_p la portadora y u_M la modulada. ¿Qué tipo de modulación se está realizando?:

- Modulación PSK.
- *Modulación QPSK.
- Modulación QAM.
- PCM.

11. En el nivel físico de un acceso a una red WAN basado en multiplexión de canales de voz, los bits se organizan en tramas como esta:



Una trama de 180 bits se envía a una velocidad de 360Kbps. La trama tiene 60 bits en el campo de control, 4 bytes en el campo CRC y transporta entre sus bits de información un canal de control de 16Kbps y otro de 32 Kbps. ¿Cuántos bits tiene cada canal de control?

- a) *CANAL 1: 8 bits, CANAL 2: 16 bits.
- b) CANAL 1: 16 bits, CANAL 2: 8 bits.
- c) CANAL 1: 10 bits, CANAL 2: 20 bits.
- d) Otro.

12. ¿Cuál de los siguientes cables emplearías para una red LAN Gigabit ethernet?

- a) Coaxial fino.
- b) UTP-3.
- c) *UTP-5e.
- d) UTP-7.

13. Relativo a los principales tipos de fibras ópticas empleados para la interconexión de ordenadores se puede afirmar que:

- a) Las fibras ópticas monomodo son las que presentan un menor ancho de banda.
- b) Las fibras ópticas de índice gradual permiten altas velocidades al transmitir un único haz de luz.
- c) *Existen estándares de redes LAN a 10 Gbps que emplean fibras ópticas.
- d) La velocidad de transmisión en una fibra óptica es independiente de la codificación empleada.

14. Para que un protocolo de nivel de enlace funcione rápidamente, con pocos recursos y sin pérdida de datos debe proporcionar un servicio:

- a) Servicio orientado a conexión con reconocimiento.
- b) Servicio no orientado a conexión sin reconocimiento.
- c) Servicio orientado a conexión sin reconocimiento.
- d) *Servicio no orientado a conexión con reconocimiento.

15. El nivel de enlace de un protocolo de red introduce un código de redundancia cíclica en las tramas empleando el polinomio generador $x+1$. Sabiendo que los datos a enviar (sin el CRC) es 1011, se puede afirmar que la trama final enviada será:

- a) 10110.
- b) *10111.
- c) 101101.
- d) 101111.

16. Considérese que un protocolo de nivel de enlace emplea parada y espera con numeración de datos pero no de confirmaciones. Si se pierde la primera trama de datos, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- a) Únicamente llegará al nivel de red del receptor la segunda trama de datos.
- b) Al nivel de red del receptor le pueden llegar tramas de datos duplicadas.
- c) *Al nivel de red del receptor no le llegarán tramas de datos duplicadas pero puede haber una pérdida de sincronización entre emisor y receptor.
- d) El receptor no recibirá correctamente ni la primera ni la segunda trama de datos.

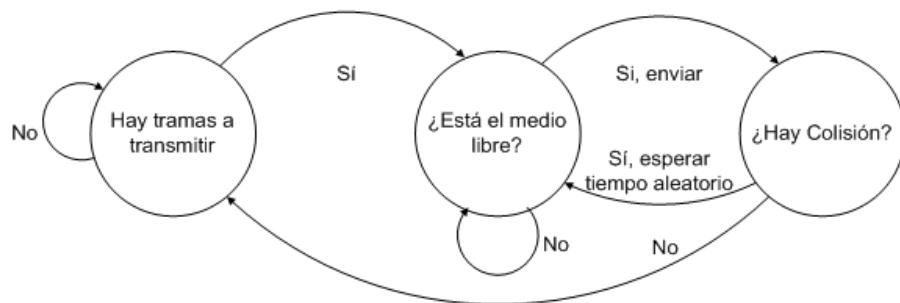
17. El aprovechamiento óptimo de una canal que emplea un protocolo de ventana deslizante a nivel de enlace se consigue:

- a) Permitiendo que el emisor quede siempre bloqueado a la espera de paquetes de ACK.
- b) Permitiendo que el emisor tenga un tamaño de ventana igual al número de secuencias de la numeración.
- c) Permitiendo que el receptor tenga un tamaño de ventana igual al número de secuencias de la numeración.
- d) *Permitiendo que el emisor alcance el tamaño máximo de su ventana cuando reciba el primer paquete de ACK.

18. El protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición selectiva se caracteriza porque:

- a) El tamaño de la ventana de receptor es 1.
- b) *Respecto al método de ventana deslizante de envío continuo con repetición NO selectiva, se obtiene un aumento de la eficiencia cuando se producen errores.
- c) El emisor rechaza las tramas de confirmación que no se correspondan con la última de datos que envió.
- d) El receptor debe recibir las tramas ordenadas.

19. Dado el método de control de acceso al medio representado en la siguiente figura:



Este método se trata:

- a) ALOHA.
- b) *CSMA 1-persistente.
- c) CSMA/CD.
- d) Ninguno de los anteriores.

20. Indicar cual de las siguientes afirmaciones relativas al protocolo HDLC es FALSA:

- a) Se trata de un protocolo de nivel de enlace orientado a bit.
- b) *Cuando se hace uso de estaciones balanceadas se emplea transmisión simplex.
- c) HDLC emplea ventana deslizante con envío continuo.
- d) El receptor puede emplear tramas de supervisión para confirmar o rechazar tramas de datos.

21. Supóngase que se emplea HDLC en modo asíncrono balanceado sobre un canal semiduplex. Considerando que el tamaño de ventana del emisor es 5, que la del receptor es 2, y que el emisor envía 5 tramas consecutivamente (I0, I1, I2, I3, I4), se puede afirmar que:

- a) El emisor enviará tres confirmaciones: una con número de secuencia 2, otra con número de secuencia 4 y otra con número de secuencia 5.
- b) El emisor enviará I0 e I1 y quedará a la espera de su confirmación.
- c) El receptor enviará una única confirmación indicando el número de secuencia 5.
- d) *El receptor descartará las tramas I2, I3 e I4.

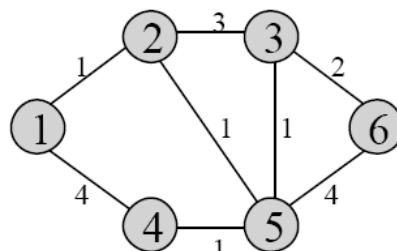
22. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones relativas al protocolo PPP es FALSA?

- a) *PPP puede encapsular directamente tramas Ethernet.
- b) El protocolo PPP tiene la opción de que el usuario deba autentificarse con un determinado identificador de usuario y password antes de realizar la transmisión de datos.
- c) PPP se emplea cuando se quiere establecer una conexión entre un usuario y un proveedor de servicios de ADSL.
- d) PPP utiliza el mismo control de enlace de datos de alto nivel que HDLC.

23. Indicar cual de las siguientes características de los protocolos de encaminamiento basados en vector de distancia y basados en estado del enlace es cierta:

- a) *En los protocolos basados en estado del enlace para crear las tablas de encaminamiento es necesario conocer previamente la topología de la red.
- b) En los protocolos basados en vector de distancia cada nodo calcula independientemente las rutas, es decir, sin necesidad de conocer las rutas calculadas por el resto de nodos.
- c) OSPF es un ejemplo de protocolo basado en vector de distancias.
- d) RIP es un ejemplo de protocolo basado en estado del enlace.

24. En el siguiente esquema se representa la topología de una red en la que se ha introducido los costes en los enlaces que unen cada uno de los equipos.



¿Cuál es el valor del conjunto T después de 4 iteraciones considerando que el nodo inicial es el nodo “1”?

- a) 1,2,5,6.
- b) 1,2,4,5.
- c) *1,2,5,3.
- d) 1,2,3,4.

25. ¿Cuál de las siguientes es una característica del algoritmo de Bellman-Ford?

- a) Antes de ejecutar este algoritmo es necesario aplicar el algoritmo de Dijkstra para conocer en detalle la topología de la red.
- b) *Para su funcionamiento los routers se intercambian información contenida en su tabla de encaminamiento.
- c) Se trata de un algoritmo basado en estado del enlace.
- d) Emplea tablas de encaminamiento estáticas para determinar las rutas óptimas.

Cuestiones del test

1. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones NO se puede aplicar a una arquitectura de red:

- a) La comunicación entre entidades de una misma capa, en distintos dispositivos, es gobernada por un conjunto de reglas denominadas protocolos.
- b) *La comunicación entre entidades no adyacentes, en el mismo dispositivo, es gobernada por un conjunto de reglas denominadas interfaz.
- c) Los elementos de un nivel que dialogan con otros elementos del mismo nivel son las denominadas entidades.
- d) Una arquitectura de red se puede definir como el conjunto de capas y protocolos que constituyen un sistema de comunicaciones.

2. En el modelo de arquitectura de red OSI, la fragmentación en un nivel n se produce cuando:

- a) Cuando al introducir la ICI para comunicarse con el nivel inferior se supera la longitud máxima establecida para la IDU en el nivel n.
- b) Cuando al introducir la PCI en el nivel n se supera el tamaño máximo de PDU establecido para el nivel n.
- c) *Cuando el tamaño de la PDU de nivel n+1 es mayor que la longitud máxima de SDU establecida para el nivel n.
- d) El nivel n+1 establece un tamaño de SDU para que no se produzca fragmentación en el nivel n.

3. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones relativas al modelo de referencia OSI es FALSA?

- a) *El nivel físico es el único que se encarga de especificar el modo en que el emisor y el receptor se sincronizan.
- b) El nivel de enlace supervisa la entrega de bloques de datos entre dos dispositivos unidos por un enlace.
- c) El nivel de red asegura la entrega de bloques de datos entre dos dispositivos cualesquiera comunicados a través de uno o más enlaces distintos.
- d) En el nivel de transporte se establecen controles de conexión, controles de flujo y controles de errores extremo a extremo

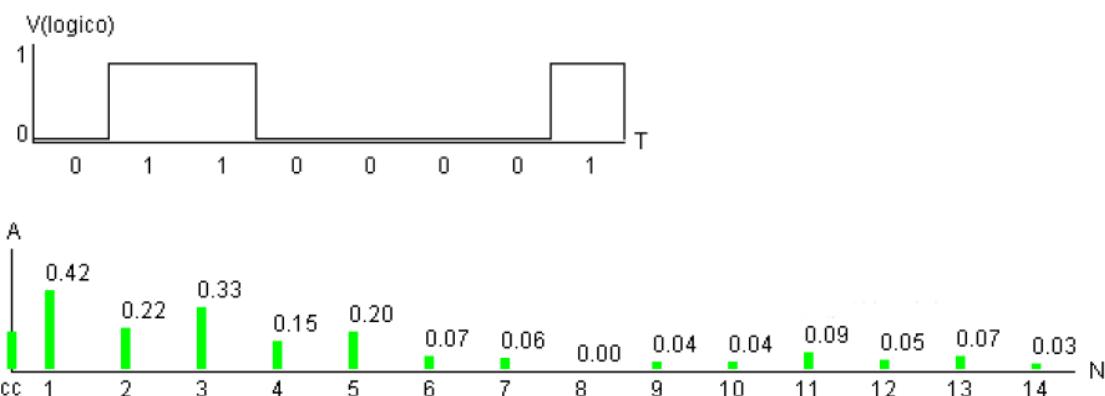
4. Indicar cual de las siguientes afirmaciones relativas al análisis de la transmisión de señales por un medio con ancho de banda limitado (frecuencia inicial f_i y frecuencia superior f_s) es cierta:

- a) El ancho de banda que presenta un determinado medio de transmisión depende de la velocidad a la que se transmitan datos por él.
- b) Los armónicos de mayor orden representan habitualmente señales senoidales de mayor amplitud.
- c) *La distorsión de retardo se produce cuando la velocidad de propagación tiende a ser mayor cerca de la frecuencia central y disminuir al acercarse a los extremos f_i y f_s .
- d) Habitualmente la ganancia de los medios de transmisión reales es 1 entre f_i y f_s .

5. Considérese que sobre un medio de comunicación se aplica un filtro pasa banda con frecuencia inicial de corte de 100 Hz y frecuencia superior 4500 Hz. Sabiendo que el nivel de ruido para todo el ancho de banda comprendido entre ambas frecuencias es de 30 dB. ¿A qué velocidad máxima aproximada podrá realizarse la transmisión de datos?

- a) 39868.
- b) *43856.
- c) 57262.
- d) Otra.

6. En las siguientes figuras se representan la codificación digital de un carácter y su espectro de potencias respectivamente. Supóngase que un determinado dispositivo receptor requiere que la potencia acumulada por la amplitud de los armónicos sea de al menos 1 W. y que la señal se transmite a 256 bps.



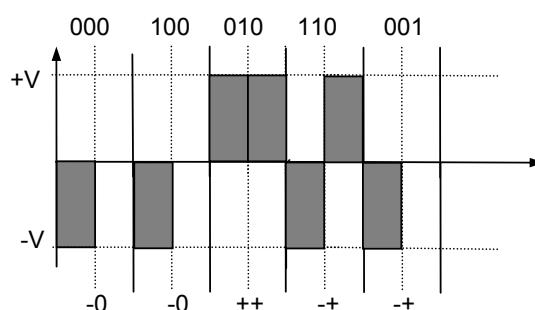
Se puede afirmar que el ancho de banda del medio debe ser de al menos:

- a) 256 Hz.
- b) *128 Hz.
- c) 96 Hz.
- d) 64 Hz.

7. En cuanto a las codificaciones en banda base se puede afirmar que:

- a) *La información a transmitir se envía empleando una codificación de línea, es decir sin necesidad de realizar modificaciones para enviarla por el medio.
- b) La codificación unipolar es aquella que se emplea cuando en la amplitud de la señal los niveles se pueden encontrar a ambos lados del eje de tiempo.
- c) La codificación bipolar es aquella que se emplea cuando en la amplitud de la señal todos los niveles se encuentran a un mismo lado del eje de tiempo.
- d) La codificación multinivel es aquella que permite la sincronización origen-destino.

8. Indicar la codificación en banda base que se está empleando en la siguiente señal:



- a) 2T3B.
- b) 8B6T.
- c) *3B2T.
- d) Manchester diferencial.

9. El empleo de la modulación analógica para la transmisión de información está justificado:

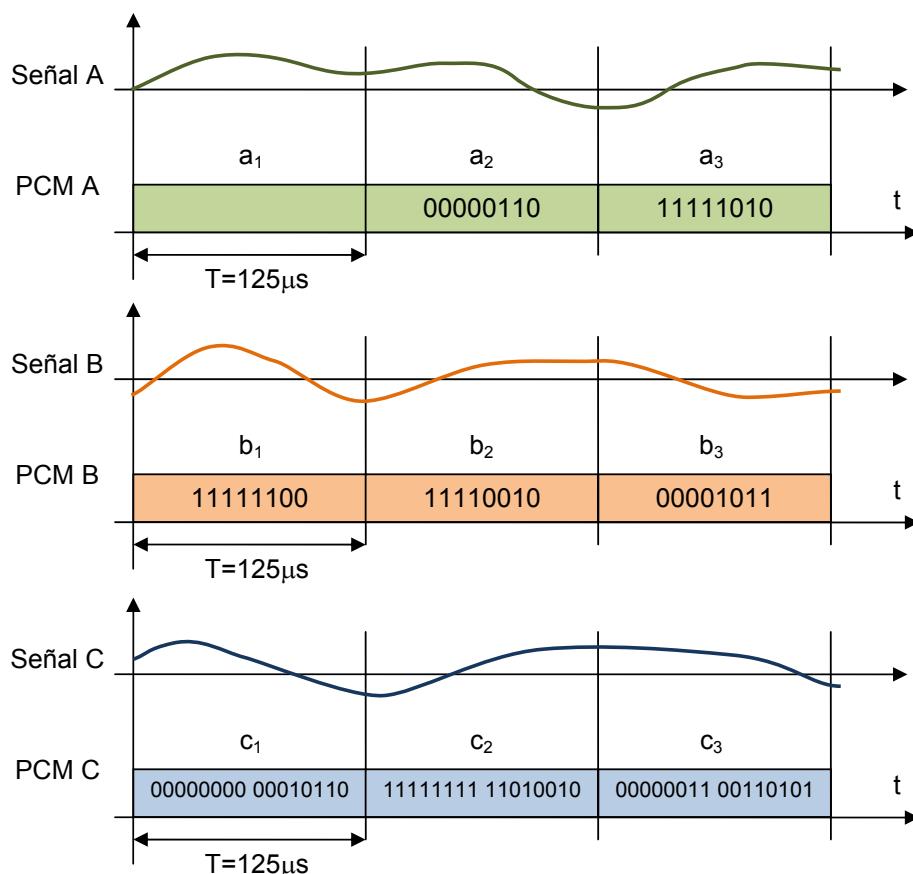
- a) Siempre que se transmita información digital a través de un medio físico analógico.
- b) *Cuando el espectro de la señal de datos no se adecua al ancho de banda del medio físico.
- c) Siempre que los armónicos de mayor orden de la señal estén fuera del ancho de banda del medio físico.
- d) Cuando el ancho de banda del medio físico no sea infinito.

10. El empleo de la modulación digital para la transmisión de información está justificado:

- a) Siempre que se desee transmitir señales digitales empleando señales de pulsos.
- b) Cuando el espectro de la señal moduladora esté fuera del ancho de banda del medio físico.
- c) *Cuando sea necesario integrar información analógica en un medio de transmisión digital.
- d) Siempre que la señal moduladora sea digital.

11. Considérese las señales PCM nombradas como A, B y C en la Figura 1. Para las tres señales se define un periodo de muestreo T de $125\mu s$, pero mientras que A y B definen muestras de 8 bits cada una, C emplea muestras de 16 bits. Determinar: i) la velocidad de transmisión de cada señal. ii) Al emplear un esquema de multiplexión para transmitir estas tres señales, determinar cual sería la velocidad de transmisión requerida por la trama final

- a) *i) $A = B = 64 \text{ Kbps}$, $C = 128 \text{ Kbps}$ ii) 256 Kbps .
- b) i) $A = B = 32 \text{ Kbps}$, $C = 64 \text{ Kbps}$ ii) 128 Kbps .
- c) i) $A = B = 64 \text{ Kbps}$, $C = 128 \text{ Kbps}$ ii) 128 Kbps .
- d) Otro.



12. Comparando los pares trenzados UTP categoría 3, 5 y 6, se puede afirmar que:

- a) *Todos los cables pueden emplearse en una red Fast Ethernet a 100 Mbps.
- b) El UTP de categoría 3 es el único que no podría emplearse en una red Gigabit Ethernet.
- c) El UTP de categoría 3 admite mayores velocidades al encontrarse apantallado.
- d) Las fibras ópticas permiten distancias menores, menor ancho de banda y menor velocidad de transmisión que estos tres cables.

13. Indicar cual de las siguientes afirmaciones relativas a las normativas IEEE para redes inalámbricas WiFi es cierta:

- a) Las normativas IEEE 802.11b y el IEEE 802.11g admiten velocidades máximas de 5 Mbps.
- b) *Las normativas más empleadas utilizan microondas en la banda de 2,4 GHz y 5 GHz.
- c) Las ondas electromagnéticas empleadas utilizan propagación ionosférica.
- d) Las ondas electromagnéticas empleadas utilizan propagación superficial.

14. ¿Cuál de las siguientes funciones NO corresponde al nivel de enlace del modelo OSI?:

- a) Realiza la transmisión de información de control necesaria para poder iniciar la transferencia de datos a través de un circuito físico ya establecido.
- b) Se encarga de realizar liberación de los buffers empleados en las estaciones para la transferencia de información de nivel de enlace.
- c) Realiza funciones de control de flujo.
- d) *En el caso de líneas commutadas realiza todos los procesos necesarios para el establecimiento del circuito (marcación, conmutación, etc.).

15. Calcular el CRC resultante si el emisor quiere enviar la cadena de datos '10100110' usando como polinomio generador $G(x) = x^2 + x + 1$.

- a) 011.
- b) 11.
- c) *00.
- d) Otro.

16. En relación a los códigos Hamming para la corrección de errores se puede afirmar que:

- a) Dado un código binario de distancia Hamming d, es posible corregir errores de $d-1$ bits.
- b) El algoritmo de Hamming permite realizar la corrección de errores en un bit si se cumple que $k+r+1 < d$, siendo k y r la cantidad de bits de datos y redundantes respectivamente y d la distancia Hamming del código generado.
- c) Un código generado con el algoritmo de Hamming permite corregir errores en ráfaga.
- d) *El algoritmo de Hamming es un método para generar un código de distancia 3 para cualquier conjunto de k bits de datos.

17. Considerando a la relación entre el tiempo de propagación y el tiempo de transmisión y que este último tiempo vale 1 segundo, indicar cual de las siguientes afirmaciones relativas a la eficiencia del protocolo de parada y espera es cierta:

- a) *Cuando $a < 1$ se obtiene una mejor utilización del canal que cuando $a > 1$.
- b) Cuando $a > 1$ los primeros bits de la trama llegan al destino antes de que el origen haya concluido la transmisión de dicha trama.
- c) La eficiencia del canal NO depende del valor de a .
- d) La relación entre la distancia del enlace y la velocidad de propagación es 1.

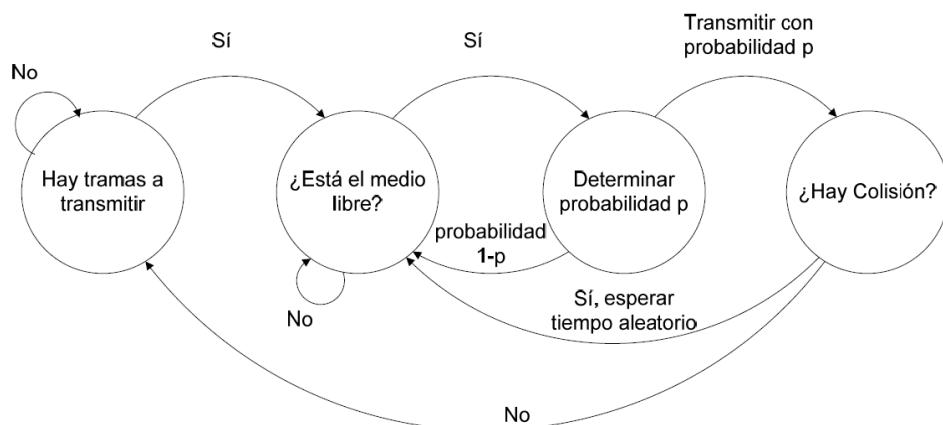
18. El protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición NO selectiva se caracteriza porque:

- a) El tamaño de la ventana de emisor es 1.
- b) El emisor queda a la espera de recibir la confirmación de la última trama enviada antes de transmitir la siguiente.
- c) Cuando se producen errores tiene una mejor eficiencia que el protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición selectiva.
- d) *El receptor debe recibir las tramas ordenadas.

19. Considerando a la relación entre el tiempo de propagación y el tiempo de transmisión y que este último tiempo vale 1 segundo, indicar cual de las siguientes afirmaciones relativas a la eficiencia del protocolo de ventana deslizante es cierta:

- a) La eficiencia no depende del tiempo de transmisión.
- b) Si el tamaño de la ventana es $\geq 2a+1$ la eficiencia es $e = \frac{1}{2a+1}$.
- c) *Si el tamaño de la ventana es a la eficiencia es $e = \frac{a}{2a+1}$.
- d) Para un tamaño de ventana menor que a la eficiencia es 1.

20. Dado el método de control de acceso al medio representado en la siguiente figura:



Este método se trata:

- a) *CSMA p-persistente.
- b) CSMA 1-persistente.
- c) CSMA/CD.
- d) Ninguno de los anteriores.

21. El protocolo de nivel de enlace HDLC NO presenta la característica de:

- a) Envío bidireccional de datos con detección de errores.
- b) *Control de flujo con un protocolo de parada y espera.
- c) Control de flujo con un protocolo de ventana deslizante selectivo.
- d) Control de flujo con un protocolo de ventana deslizante no selectivo.

22. Indicar cuál de las siguientes características NO es propia de una red basada en conmutación de circuitos:

- a) Los extremos de la comunicación deben trabajar a igual velocidad, la impuesta por la red.
- b) Una de las aplicaciones típicas de estas redes es la transmisión de voz.
- c) Independientemente de los retardos en cada nodo de la WAN los datos se reciben en el mismo orden que en el que se envían.
- d) *Se garantiza la entrega de la información sin errores al destino.

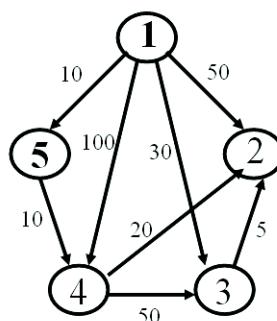
23. El establecimiento de circuitos virtuales en una subred NO precisa de:

- a) Algoritmos de encaminamiento para determinar la ruta entre la máquina origen y destino.
- b) *El funcionamiento aislado de cada nodo de la red para determinar la ruta de los paquetes en cada comunicación.
- c) Una comunicación entre los diferentes nodos de la red para establecer la ruta de los paquetes en cada comunicación.
- d) El encaminamiento de los paquetes dependiendo del circuito virtual al que pertenecen.

24. En cuanto a los protocolos de encaminamiento se puede afirmar que:

- a) *Empleando encaminamiento por inundación garantiza que los datos enviados por un nodo origen alcanzarán al destino por la ruta óptima.
- b) El protocolo OSPF es un protocolo basado en vector de distancia.
- c) En los protocolos basados en estado del enlace la ruta calculada por un nodo depende de la calculada por otro.
- d) Los protocolos de Gateway interior se emplean en redes WAN.

25. En el siguiente esquema se representa la topología de una red en la que se ha introducido los costes en los enlaces que unen cada uno de los equipos.



¿Cuál es el valor del conjunto T después de 4 iteraciones considerando que el nodo inicial es el nodo “1”?

- a) 1, 5, 4.
- b) *1, 5, 4, 3, 2.
- c) 1, 5, 4, 2, 3.
- d) Otro.

Test (6.75 puntos)

1.- Se requiere compartir un medio físico por varios ETD para transferencia de información entre todos ellos usando una técnica de acceso multiple con detección de portadora. Además, se desea que la técnica usada evite las colisiones que se producen si dos estaciones comienzan a transmisiones en el mismo instante de tiempo. En ese caso, se puede afirmar que el método más adecuado para implementar esa técnica por su eficacia en el aprovechamiento del medio es:

- a) FDM
- b) TDM
- c) Cualquiera de las modalidades de CSMA persistente
- d) CSMA/CD

2.- De acuerdo a la técnica de compartición del medio empleada en algunas redes LAN se puede afirmar que:

- a) Una red en anillo IEEE 802.5 emplea un método de selección distribuida.
- b) Una red Ethernet IEEE 802.3 emplea el método ALOHA ranurado.
- c) Una red wifi IEEE 802.11 emplea un método de reserva centralizada.
- d) Una red óptica FDDI emplea el método CSMA p-persistente.

3.- En una comunicación en la que un ETD autorizado conecta con un proveedor de servicios, ISP, para acceder a sus servicios mediante un proceso de autenticación de usuario, la secuencia de paquetes PPP con información encriptada que se genera está formada por:

- a) 'Challenge'-CHAP (desde ETD a ISP), 'Response'-CHAP (desde ISP a ETD)
- b) 'Challenge'-CHAP (desde ISP a ETD), 'Response'-CHAP (desde ETD a ISP), 'Success'-CHAP (desde ISP a ETD)
- c) 'Challenge'-PAP (desde ETD a ISP), 'Success'- PAP (desde ISP a ETD)
- d) 'Configure Request'-LCP (desde ETD a ISP), 'Configure ACK'-LCP (desde ISP a ETD), 'Termination Request'-LCP (desde ETD a ISP)

4.- En una red de conmutación de circuitos que une dos equipos terminales es FALSO que:

- a) Se requiere de funciones de establecimiento, transferencia y desconexión o liberación del circuito.
- b) Se emplee caminos físicos fijos entre origen y destino.
- c) **No haya desaprovechamiento de canales de comunicación cuando no hay transmisión de información.**
- d) Se empleen en comunicaciones full-duplex cuando se implementen en aplicaciones de telefonía.

5.- Una comunicación a través de circuitos virtuales se caracteriza porque:

- a) Los paquetes de datos que se transmiten pueden no llegar a su destino en el mismo orden que se transmiten desde el origen.
- b) **Los paquetes contienen un identificador que identifica el circuito virtual y no se requieren direcciones origen y destino que distingan los extremos de la comunicación.**
- c) Proporciona servicios no orientados a conexión.
- d) Siempre necesitan de protocolos de encaminamiento dinámico o adaptativo.

6.- Un ejemplo de protocolo para LAN basado en vector de distancia es:

- a) RIP
- b) OSPF
- c) EIGRP
- d) BGP

7.- Se sabe que en una LAN, un nodo encaminador denotado por A puede encaminar hasta un ETD a través de cualquiera de sus nodos adyacentes (B, C y D) y para el cálculo de la ruta y de la métrica asociada, A usa el protocolo OSPF en modo ToS8. De acuerdo a la información estadística de mínimo coste facilitada en la tabla para tres posibles parámetros de métrica, ¿cuál sería la puerta de enlace por defecto, más adecuada, para transmitir al ETD y cuál sería su métrica asociada?

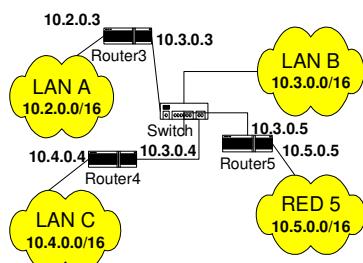
- a) Nodo B con métrica 1
- b) Nodo C con métrica 1
- c) Nodo C con métrica 4
- d) Cualquier de los nodos es valido (B, C o D, con métrica 1)

Nodo	Velocidad enlace	Carga enlace	Nº Saltos
B	1	3	1
C	2	1	1
D	4	2	1

8.- Cuando el protocolo OSPF se activa en una LAN formada por una única área (es decir toda la LAN está constituida por una sola unidad jerárquica) es similar al protocolo RIP en que ambos:

- a) Emplean paquetes de multidifusión dirigidos a la IP de destino 224.0.0.5
- b) **Intercambian paquetes con actualizaciones de ruta entre nodos vecinos adyacentes mediante la técnica de difusión.**
- c) Emplean el algoritmo de Dijkstra para calcular la ruta de coste mínimo.
- d) Se encapsulan como paquetes de datos de la capa de transporte, haciendo uso del protocolo UDP.

9.- Se dispone de una topología de red como la de la figura, donde las tablas de encaminamiento de sus nodos encaminadores se actualizan con el protocolo RIP. ¿Cuáles serán las nuevas entradas que incorporará el Router4 después de que el Router3 mande un 'RIP-Response' por el interfaz 10.3.0.3? Inicialmente, las tablas de encaminamiento de los Router3, Router4 y Router5, antes del 'RIP-Response', son las mínimas posibles para transmitir por los enlaces a los que se encuentran directamente conectados y la métrica de esos enlaces es 1 en todos los casos.



- a) Destino: 10.2.0.0/16, Gw: 10.3.0.3, Métrica: 1
- b) **Destino: 10.2.0.0/16, Gw: 10.3.0.3, Métrica: 2**
- c) Destino: 10.2.0.0/16, Gw: 10.3.0.3, Métrica: 2 y Destino: 10.3.0.0/16, Gw: 10.3.0.3, Métrica: 2
- d) El Router 4 no modificará su tabla de encaminamiento.

10.- En una arquitectura de red en la cual se emplea el protocolo de encaminamiento OSPF es FALSO que:

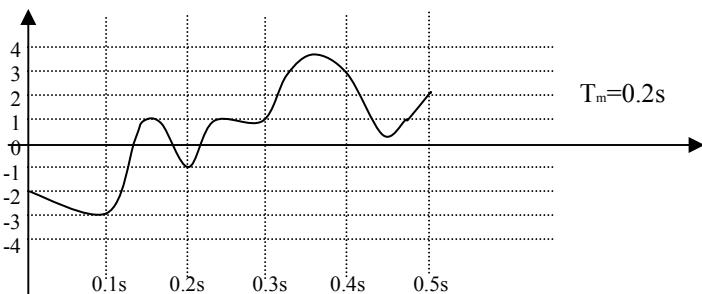
- a) Se empleen mensajes LSD cada vez que se produce la activación de un nuevo enlace en uno de los routers de la topología de red.
- b) Se empleen mensajes LSR para que un router solicite información a sus adyacentes sobre los enlaces a los que están conectados estos últimos.
- c) Se pueden emplear 5 servicios ToS distintos para calcular la métrica que determine los mecanismos de actualización de las tablas de encaminamiento.
- d) **Los routers que hacen de nodos ABR pertenecen al área backbone y son los encargados de calcular la mejor ruta y propagarla al resto de routers de la red.**

11.- Se quiere implementar un sistema de comunicaciones que tenga un ancho de banda de 50Khz y que consiga una relación S/N_{dB} de 2dB. ¿Cuál será la capacidad máxima del canal de comunicación?

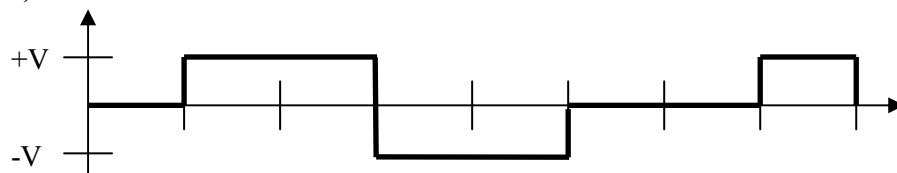
- a) ≈ 137 Kbps.
- b) **≈ 68.5 Kbps.**
- c) ≈ 116 Kbps.
- d) ≈ 232 Kbps.

12.- La codificación PCM diferencial de la señal analógica muestreada como se indica en la figura con un periodo de muestreo T_m y cuantificada empleando el menor número de bits posible, es:

- a) '101010111001000100110010'
- b) '101010010010101'
- c) '00010100'
- d) Ninguna de las anteriores.



13.- ¿Qué codificación se emplea en el siguiente gráfico para enviar al medio el carácter 'y' (0111001)?



- a) NRZ.
- b) Manchester diferencial.
- c) RZ bipolar.
- d) Ninguna de las anteriores.

14.- Si la distancias Hamming entre palabras de un código vienen determinadas por el siguiente conjunto de distancias $\{3,4,5,4\}$, es posible corregir el siguiente número de errores:

- a) 2.
- b) 3.
- c) 4.
- d) 1.

15.- Se ha enviado la trama 100100001 al medio físico. Si el polinomio generador empleado es 1101 entonces el CRC calculado en el destino será:

- a) 0001
- b) 001
- c) 010
- d) Ninguno de los anteriores.

16.- Las redes 802.3 con tecnología Ethernet:

- a) Son redes punto a punto.
- b) Son redes con topología en bus cuando conectan máquinas a través de un Router.
- c) Son redes con topología en estrella cuando conectan máquinas a través de un SWITCH.
- d) Son WAN de difusión.

17.- Respecto a los códigos de Reed-Solomon, es FALSO que:

- a) Sean una técnica de corrección de errores óptima para transmisiones en redes de alta velocidad.
- b) Se basen en dividir una secuencia de bits de datos a transmitir en bloques a los que se añade conjuntos de bits de redundancia.
- c) El número de bits que puede corregir con un código de RS(255,239) es de 8.
- d) El número de símbolos de redundancia r para un código RS(255, 239) es de 16.

18.- Sobre la delimitación temporal de las tramas que se lleva a cabo en el nivel de enlace, se puede afirmar que:

- a) Emplea cabecera y cola para indicar el número de bits que posee la trama y comprobar errores en la transmisión.
- b) Es robusto a los retardos gracias a su mecanismo de sincronización.
- c) **No emplea cabeceras y colas.**
- d) Utiliza caracteres especiales para delimitar las tramas.

19.- En una señal periódica compuesta que está formada por tres armónicos seno y dónde el primero tiene una frecuencia de 100Hz y una amplitud de 5, el segundo tiene una frecuencia de 200Hz y una amplitud de 5 y el tercero tiene una frecuencia de 300Hz y una amplitud de 5 se puede afirmar que la potencia de la señal es:

- a) 5
- b) 15
- c) 8.66
- d) 700

20.- Respecto al ancho de banda, B, de una conexión ADSL convencional se puede afirmar que:

- a) Está dividido en 2 canales que emplean un filtro paso alto para señal telefónica y un filtro paso bajo para la señal de datos.
- b) **Está dividido en 3 canales. Un canal para señales de datos ascendentes, un canal para señal de datos descendentes y un canal para señal telefónica.**
- c) Está dividido en 3 canales que emplean un filtro paso banda para la señal telefónica, un filtro paso bajo para la señal ascendente y paso alta para la señal descendente
- d) Es superior al de una red Ethernet y por eso no se emplean filtros paso bajo.

21.- En una LAN con tecnología Ethernet 1000BaseT que soporta velocidades de 1000Mbps en distancias inferiores a 100m, el cableado más económico empleado es:

- a) **Par trenzado UTP de categoría 5e.**
- b) Par trenzado UTP de categoría 6.
- c) Par trenzado UTP de categoría 6e.
- d) Par trenzado UTP de categoría 3.

22.- Dos redes LAN, A de tecnología 100BaseT4 y B de tecnología 1000BaseT, se unen a un dispositivo ROUTER. Si todo el sistema de cableado es de la misma longitud, 100m para cada LAN, entonces:

- a) B recibirá datos procedentes del A a una velocidad máxima de 1000Mbps.
- b) A recibirá datos procedentes del B a una velocidad máxima de 1000Mbps.
- c) **A recibirá datos procedentes del B a una velocidad máxima de 100Mbps.**
- d) B recibirá datos procedentes del A a una velocidad máxima de 400Mbps.

23.- La fibra óptica multimodo de índice gradual es cierto que:

- a) Transmite, simultáneamente, varios haces de luz y además se produce una importante dispersión de estos pulsos de luz como consecuencia de los múltiples ángulos de reflexión que se emplean en el proceso de propagación.
- b) Transmite, simultáneamente, varios haces de luz donde el índice de refracción aumenta de núcleo a periferia del cable.
- c) Transmite un único haz a lo largo del eje de la fibra óptica.
- d) **Proporciona mayor ancho de banda que la fibra óptica multimodo de índice discreto o índice de salto.**

24.- La velocidad de modulación es:

- a) Es proporcional al numero de bits que se quieren transmitir.
- b) La velocidad de transmisión por el número de bits.
- c) La velocidad de transmisión cuando el medio tiene atenuación.
- d) Es inversamente proporcional al ancho de banda del canal y directamente proporcional al ruido existente en la línea.

25.- La codificación QPSK se caracteriza porque:

- a) Permite enviar datos digitales mediante señales analógicas empleando amplitudes distintas en la señal modulada.
- b) Permite enviar datos analógicos mediante señales analógicas empleando frecuencias distintas en la señal modulada.
- c) **Es una variante de la modulación PSK que permite codificar datos de 2 bits en señales analógicas con distinta fase.**
- d) Es una modulación que emplea 4 fases distintas que forman desplazamientos de 45°.

26.- El concepto anglosajón ‘piggybacking’ aplicado a un protocolo de parada y espera consiste en emplear:

- a) Un temporizador en el emisor e introducir mecanismos de numeración de tramas para controlar la perdida de éstas durante la transmisión.
- b) Un temporizador en el emisor e introducir mecanismos de numeración de tramas y asentimientos para controlar la perdida de sincronización y así descartar duplicados.
- c) Una ventana deslizante para proporcionar un flujo continuo de información mejorando así, el aprovechamiento del canal de comunicación.
- d) **Una misma trama para enviar datos y asentimientos y conseguir así un mejor aprovechamiento del canal de comunicación.**

27.- En una arquitectura OSI/ISO el control de flujo extremo a extremo y el reensamblado de paquetes para mensajes de datos procedentes del nivel de aplicación se produce en:

- a) La capa o nivel de presentación.
- b) **La capa o nivel de transporte.**
- c) La capa o nivel de red.
- d) La capa o nivel de enlace.

Problemas (P1: 1.75 puntos, P2: 1.5 puntos)

1.- Se dispone de dos estaciones, A y B separadas una distancia de 40Km, conectadas mediante una línea semiduplex con una capacidad de 40Mbps y un tiempo de propagación de 1ms. La comunicación entre estaciones se realiza usando el protocolo HDLC en modo normal no balanceado con ventana de transmisión y recepción de 3 y tamaño máximo de trama de 15Kbits. Si se sabe que la estación primaria, A, envía un fichero de 135Kbits, y que durante la transmisión del fichero se produce un error en la octava trama de datos, entonces:

- a) Completa el dibujo del diagrama de transmisión de tramas, indicando la instrucción según el tipo de trama, así como la numeración N(R), N(S) y M. (Ayuda: Emplear el repertorio básico de instrucciones que se ha visto en clase). (0.7p)
- b) Dibuja cómo queda la ventana del emisor en las siguientes situaciones: (0.3p)
 - b.1) Antes de enviar la primera trama y b.2) Después de que enviar la tercera trama
- c) Considera ahora que los tiempos de proceso de tramas y ACKs son 0.1ms y los tiempos de confirmación son despreciables y calcula la eficiencia del protocolo para el caso en el que no haya errores. (0.5p)
- d) ¿Cuál tendría que ser el tamaño de ventana deslizante para conseguir una eficiencia del 100%? (0.25p)

- 1. El empleo de la difusión en una red LAN permite,**
 - a) El envío de información a todas las estaciones de la red transmitiendo un paquete.
 - b) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo un paquete.
 - c) El envío de información a una sola estación de la red transmitiendo más de un paquete.
 - d) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo más de un paquete.
- 2. El empleo de datagramas en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por,**
 - a) En las redes de conmutación de paquetes no se emplean datagramas, se establecen circuitos físicos.
 - b) Especificar en cada paquete los nodos intermedios que debe atravesar para alcanzar su destino.
 - c) Determinar un camino a través de los nodos de la red para que los paquetes alcancen su destino.
 - d) Especificar en cada paquete el origen y el destino para que los nodos intermedios determinen un camino en la red para cada paquete transmitido.
- 3. Si en una red de conmutación de paquetes basada en datagramas, un nodo deja de funcionar es cierto que,**
 - a) Sólo los paquetes en tránsito en el nodo no alcanzarán su destino.
 - b) Todos los paquetes que hayan pasado por ese nodo han de ser reenviados.
 - c) Todas las estaciones de la red quedan incomunicadas.
 - d) Las estaciones que emplean ese nodo para intercambiar paquetes han de determinar una nueva ruta para sus destinos.
- 4. La interconexión de dos redes punto a punto que emplean la arquitectura TCP/IP, ha de realizarse con,**
 - a) Un repetidor.
 - b) Un puente.
 - c) Un router.
 - d) Una pasarela.
- 5. La comunicación horizontal en una arquitectura de red se caracteriza porque,**
 - a) Se establece entre las capas que son adyacentes en la arquitectura.
 - b) Se establece entre la capa n y la capa par n-1 de la arquitectura.
 - c) Se establece entre las capas pares de la arquitectura.
 - d) Se establece entre las capas n+1 y n-1 de la arquitectura.
- 6. Si la capa n de una arquitectura de red puede comunicarse con su entidad par, es FALSO que**
 - a) La capa n+1 puede emplear los servicios de la capa n.
 - b) La capa n puede emplear los servicios de la capa n+1.
 - c) La capa n-1 puede comunicarse con su entidad par.
 - d) La capa n puede emplear los servicios de la capa n-1.

- 7. La PDU del nivel n (que se envía a la entidad para del nivel n) incorpora en su campo de datos,**
- a) La PDU del nivel n-1.
 - b) La SDU del nivel n-1.
 - c) La PCI del nivel n-1.
 - d) La PCI del nivel n+1.
- 8. La fragmentación en un protocolo del nivel n se produce cuando,**
- a) La SDU del nivel n+1 no cabe dentro de la PDU del nivel n.
 - b) La SDU del nivel n no cabe dentro de la PDU del nivel n.
 - c) La SDU del nivel n+1 no cabe dentro de la PDU del nivel n-1.
 - d) La SDU del nivel n no cabe dentro de la PDU del nivel n+1.
- 9. El nivel de transporte en la arquitectura de red OSI presenta la característica de,**
- a) Establecer una comunicación extremo a extremo fiable y no fiable.
 - b) Establecer una comunicación libre de errores extremo a extremo.
 - c) Detectar errores en los bits de los paquetes transmitidos en un medio físico.
 - d) Identificar las estaciones que existen en la red de comunicaciones.
- 10. En una red con arquitectura TCP/IP, ¿ qué nivel más bajo de la arquitectura permite detectar que un paquete no ha alcanzado su destino ?**
- a) Acceso a la red.
 - b) Interred.
 - c) Transporte.
 - d) Aplicación.
- 11. El número máximo de conexiones TCP que puede establecer un equipo es,**
- a) Mayor que el número máximo de conexiones UDP.
 - b) Menor que el número máximo de conexiones UDP.
 - c) Limitado al rango de numeración de los puertos.
 - d) Ilimitado, depende de la memoria disponible en el sistema.
- 12. Si se desea transmitir información a través de un medio físico empleando una señal de pulsos con 4 niveles y a una velocidad de 90000 bps, el medio físico necesita un ancho de banda mínimo de,**
- a) 30000 Hz.
 - b) 45000 Hz.
 - c) 90000 Hz.
 - d) 22500 Hz.

13. Una señal que es transmitida por un medio físico se distorsiona si,

- a) Aumenta el ancho banda del medio físico.
- b) Aumenta la relación señal-ruido.
- c) Aumenta la velocidad de transmisión de la señal.
- d) Disminuye el número de niveles en la señal.

14. La codificación en banda base que menos problemas de sincronización presenta es,

- a) Codificación binaria sin retorno a cero bipolar.
- b) Codificación binaria sin retorno a cero unipolar.
- c) Codificación binaria con retorno a cero unipolar.
- d) Codificación Manchester.

15. ¿ Qué tipo de modulación analógica permite transmitir información a mayor velocidad si se emplea un mismo ancho de banda ?

- a) Modulación ASK.
- b) Modulación PSK.
- c) Modulación FSK.
- d) Modulación QPSK.

16. ¿ Qué velocidad de transmisión es necesaria para enviar a través de un medio físico DOS señales analógicas de 100 KHz de ancho de banda empleando una modulación PCM de 6 bits ?

- a) 12800 Kbps.
- b) 25600 Kbps.
- c) 1200 Kbps.
- d) 2400 Kbps.

17. Indica en cuál de los siguientes medios físicos la dispersión intramodal es mayor.

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Cable UTP categoría 5.
- c) Fibra óptica monomodo.
- d) Fibra óptica multimodo.

18. ¿ Qué tipo de medio físico no presenta diafonía (ruido cruzado) ?

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Cable UTP categoría 5.
- c) Cable STP.
- d) Fibra óptica multimodo.

19. Las técnicas de contienda se caracterizan por,

- a) Establecer turnos para transmitir información en el medio físico.
- b) Producirse colisiones en la solicitud de turnos de transmisión.
- c) Impedir que se produzcan colisiones en el medio físico.
- d) Establecer un mecanismo de transmisión cuando se ha producido una colisión.

20. Los protocolos de nivel de enlace orientados a carácter se caracterizan por,

- a) No añadir información redundante en los datos de los paquetes.
- b) Introducir bits redundantes en la cabecera del nivel de enlace.
- c) Presentar menos errores en el medio físico que los orientados a bit.
- d) Añadir información redundante en el campo de datos de nivel de enlace.

21. La delimitación de paquetes en el nivel de enlace se caracteriza por,

- a) Reducir la cantidad de información redundante en el paquete.
- b) Precisar de un mecanismo de relleno en los bits de información del paquete.
- c) Reducir la tasa de error en el medio físico.
- d) Permitir detectar colisiones en el medio físico.

22. El grado del polinomio generador empleado en los códigos de redundancia cíclica (CRC) NO afecta a,

- a) El número de bits del resto en la operación de división de polinomios.
- b) La cantidad de información redundante en el paquete de información.
- c) La cantidad de errores en ráfaga que pueden detectarse.
- d) La frecuencia con que se producen errores en el medio físico.

23. En un protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición selectiva es cierto que,

- a) El emisor puede enviar paquetes que serán rechazados por el receptor.
- b) El receptor puede aceptar paquetes con secuencias que están fuera de su ventana.
- c) La ventana del emisor tiene un tamaño que no varía durante el funcionamiento del protocolo.
- d) La ventana del receptor sólo permite recibir una única trama de datos.

24. La pérdida de un paquete de datos en un protocolo de parada y espera sin numeración de ACK's provoca,

- a) Un error de duplicación.
- b) Un error de sincronización.
- c) El reenvío indefinido del mismo paquete al receptor.
- d) El reenvío de la trama perdida.

25. Si dos estaciones utilizan el protocolo PPP como protocolo de nivel de enlace es cierto que,

- a) El intercambio de datos siempre es unidireccional.
- b) El nivel de red IP reenvía los paquetes PPP que sufren errores en el medio físico.
- c) Las dos estaciones intercambian datos con un protocolo de parada y espera.
- d) Es posible detectar errores en la transmisión de los bits de los paquetes.

26. Si un equipo transmite un paquete HDLC y alguno de los bits que lo componen sufre una alteración, es cierto que,

- a) El receptor del paquete lo acepta y lo envía al nivel superior para que detecte errores.
- b) El receptor puede informar al emisor de que el paquete recibido es erróneo.
- c) El emisor no puede detectar que algún paquete ha sufrido un error y la capa superior tendrá que corregirlo.
- d) El receptor corrige el error en el paquete y envía los datos al nivel superior.

27. ¿Qué factores NO provocan un aumento de la congestión en una red TCP/IP ?

- a) Valores de MTU diferentes en toda la red.
- b) Tablas de encaminamiento muy complejas.
- c) Porcentaje de uso de la CPU de los routers para encaminamiento inferiores al 40%.
- d) El empleo de protocolos sin control del flujo como UDP.

28. Si una red local emplea el mecanismo NAT en su router de acceso a Internet, es cierto que

- a) El router recibirá desde Internet paquetes dirigidos a las direcciones IP privadas internas.
- b) El router transmitirá paquetes a Internet sólo con su dirección IP como origen.
- c) Los equipos de Internet pueden establecer conexiones con los equipos de la red interna.
- d) Los equipos de la red interna no pueden establecer conexiones con equipos de Internet.

29. Sobre el protocolo de encaminamiento BGP es cierto que,

- a) Emplea el algoritmo de Dijkstra para obtener la solución de encaminamiento en la red.
- b) Intercambia información entre los routers empleando la multidifusión.
- c) Utiliza la difusión para el envío de los mensajes BGP en la red.
- d) Los routers BGP disponen de un conocimiento global de los SA de Internet.

30. Si un paquete IP es enviado a la dirección 224.0.0.255 es cierto que,

- a) El paquete es procesado por todos los equipos de todos los grupos de multidifusión de Internet.
- b) La dirección IP de destino se cambia por 224.255.255.255 para que llegue a todos los equipos de la red donde es transmitido.
- c) Los routers que reciben este paquete lo envían a todos los routers multicasting de Internet.
- d) El paquete sólo es procesado por los equipos que pertenecen a este grupo de multidifusión y se encuentran en la red donde se transmite.

Test (6.9 puntos)

1.- En una red formada por 4 dispositivos enrutadores, donde cada dispositivo se une con los otros tres mediante enlaces PPP se puede afirmar que es:

- a) Una red de difusión con topología en anillo
- b) Una red de difusión de tipo Ethernet
- c) Una red multipunto con topología en Malla
- d) Ninguna de las anteriores es cierta

2.- La red que emplea tecnología ADSL para unir una vivienda con un proveedor de servicios de Internet (ISP) se puede catalogar como:

- a) LAN con topología en estrella
- b) MAN con topología en malla
- c) **WAN con topología punto a punto**
- d) Ninguna de las anteriores

3.- En una comunicación en la que un ETD autorizado conecta con un proveedor de servicios, ISP, para acceder a sus servicios mediante un proceso de autenticación de usuario, la secuencia de paquetes PPP con información encriptada que se genera está formada por:

- a) ‘Challenge’-CHAP (desde ETD a ISP), ‘Response’-CHAP (desde ISP a ETD)
- b) **‘Challenge’-CHAP (desde ISP a ETD), ‘Response’-CHAP (desde ETD a ISP), ‘Success’-CHAP (desde ISP a ETD)**
- c) ‘Challenge’-PAP (desde ETD a ISP), ‘Success’- PAP (desde ISP a ETD)
- d) ‘Configure Request’-LCP (desde ETD a ISP), ‘Configure ACK’-LCP (desde ISP a ETD), ‘Termination Request’-LCP (desde ETD a ISP)

4.- En relación a una red Ethernet con tecnología 100BaseTX se puede afirmar que:

- a) Soporta una velocidad máxima superior a 100BaseT4
- b) Emplea 4 pares de par trenzado de categoría UTP3
- c) No permite el uso de HUBs
- d) **Emplea par trenzado no apantallado de categoría 5 y permite alcanzar velocidades de 100Mbps a distancias máximas de 100metros**

5.- Dada la palabra de datos ‘0110110’ determina la palabra-código asociada que se transmitiría considerando que se emplea paridad par y el algoritmo de Hamming en emisor y receptor

- a) **00001100110**
- b) 00011100110
- c) 01101100000
- d) 00001100111

6.- Dos dispositivos A y B se conectan mediante una línea semiduplex y se comunican empleando un protocolo HDLC en modo Normal no Balanceado con ventana deslizante con numeración de 2 bits en emisor y receptor. Si una vez establecida y confirmada correctamente la comunicación A->B, A envía las 4 primeras tramas de un fichero y ninguna tiene errores, entonces:

- a) **B enviará RR 0.**
- b) B enviará RR 4.
- c) B enviará SREJ 3
- d) B enviará RNR 4

7.- En relación a la modulación PSK se puede afirmar que:

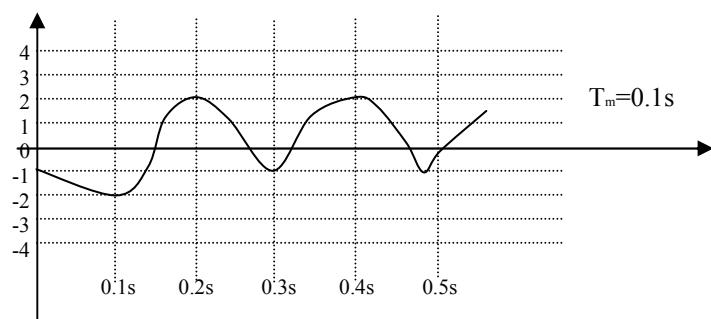
- a) Es una modulación analógica en amplitud donde la señal portadora modifica su valor en función del valor de una señal moduladora
- b) Es una modulación en fase con señal moduladora digital y señal portadora analógica**
- c) Es una modulación en fase que permite codificar hasta 2 bits por elemento de señal
- d) Es una modulación en frecuencia y en fase con señal moduladora digital y portadora digital

8.- Si se quiere enviar el carácter ‘a’, desde un emisor a un receptor unidos por un medio analógico de ancho de banda limitado, ¿cuál es el número mínimo de armónicos que requiere el emisor para la representación de la secuencia digital de ‘a’ de modo que que el receptor pueda obtener una reconstrucción adecuada que permita la correcta interpretación del carácter?

- a) El número de armónicos es indiferente ya que la reconstrucción en el receptor no depende del número de armónicos que se emplean para la representación de la señal por el emisor
- b) Infinitos armónicos
- c) Dependerá de la frecuencia fundamental de la señal y del ancho de banda del medio por el que se envía**
- d) Ocho armónicos es suficiente ya que el carácter ‘a’ ocupa 8 bits

9.- La codificación PCM diferencial de la señal analógica muestreada, desde el instante $t=0$, como se indica en la figura con un periodo de muestreo T_m y cuantificada empleando el menor número de bits posible, es:

- a) ‘10010100101100111010’
- b) ‘101110010101010000’
- c) ‘10101’
- d) Ninguna de las anteriores



10.- Un método de compartición del medio como CSMA/CD es FALSO que:

- a) Mejora el aprovechamiento del canal de transmisión respecto a las variantes de CSMA persistentes
- b) Realiza prevención de colisiones**
- c) Emplea mecanismos de detección de colisiones
- d) Se implementa para redes IEEE 802.3 con topología en bus

11.- Se sabe que en una LAN, un nodo encaminador denotado por A puede encaminar hasta un ETD a través de cualquiera de sus nodos adyacentes (B, C y D) y para el cálculo de la ruta y de la métrica asociada, A usa el protocolo OSPF en modo ToS8. De acuerdo a la información estadística de mínimo coste facilitada en la tabla para tres posibles parámetros de métrica, ¿cuál sería la puerta de enlace por defecto, más adecuada, para transmitir al ETD y cuál sería su métrica asociada?

- a) Nodo B con métrica 1
- b) Nodo C con métrica 2**
- c) Nodo D con métrica 1
- d) Cualquier de los nodos es valido (B, C o D, con métrica 7)

Nodo	Velocidad enlace	Carga enlace	Nº Saltos
B	3	1	3
C	2	3	2
D	4	2	1

12.- ¿Cuál de los siguientes medios de transmisión es el más adecuado para emplear como medio en una comunicación en una red con tecnología Ethernet?

- a) Un medio con un nivel de atenuación de 20dB por línea de comunicación.
- b) **Un medio donde la relación de perdida de potencia entre las señales de la salida, una vez que llegan al receptor, y las señales de la entrada, antes de ser transmitidas, es de 50**
- c) Un medio sin atenuación pero con un nivel de ruido medio entorno a los 1dB de relación señal-ruido.
- d) Un medio con un nivel de atenuación de 10dB y un nivel de ruido medio de 5dB de relación señal-ruido.

13.- Si la relación entre el tiempo de propagación y el tiempo de transmisión de la trama es de 1.6 entonces ¿cuál será el tamaño de la ventana de emisor para conseguir una eficiencia igual o superior al 50%?

- a) 4
- b) 3
- c) 2
- d) 1

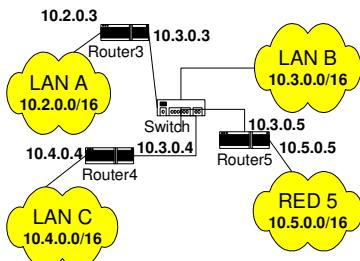
14.- Se considera la codificación NRZ y Manchester de la secuencia binaria ‘11111’ y se sabe que la duración total de dicha señal es de 5μs em ambos casos. Comparando las velocidades de modulación y transmisión en ambas codificaciones, se puede afirmar que:

- a) La velocidad de modulación y la velocidad de transmisión son iguales cuando se emplea Manchester
- b) **La velocidad de modulación es mayor si se emplea Manchester que si se emplea NRZ**
- c) La velocidad de transmisión es menor si se emplea NRZ que si se emplea Manchester
- d) La velocidad de modulación es menor que la velocidad de transmisión cuando se emplea NRZ

15.- Atendiendo a las funciones que se pueden implementar en los protocolos de nivel de enlace se puede FALSO que:

- a) PPP implementa funciones para el establecimiento del enlace lógico
- b) HDLC implementa funciones de control de flujo
- c) Ethernet implementa direccionamiento de tramas y control de errores
- d) xDSL implementa únicamente transmisión half-duplex

16.- Se dispone de una topología de red como la de la figura, donde las tablas de encaminamiento de sus nodos encaminadores se actualizan con el protocolo RIP. ¿Cuáles serán las nuevas entradas que incorporará el Router3 después de que el Router5 mande un ‘RIP-Response’ por el interfaz 10.3.0.5? Inicialmente, las tablas de encaminamiento de los Router3, Router4 y Router5, antes del ‘RIP-Response’, son las mínimas posibles para transmitir por los enlaces a los que se encuentran directamente conectados y la métrica de esos enlaces es 1 en todos los casos.



- a) Destino: 10.5.0.0/16, Gw: 10.3.0.5, Métrica: 2
- b) Destino: 10.5.0.0/16, Gw: 10.5.0.5, Métrica: 2
- c) Destino: 10.5.0.0/16, Gw: 10.3.0.5, Métrica: 2 y Destino: 10.3.0.0/16, Gw: 10.3.0.5, Métrica: 2
- d) El Router 3 no modificará su tabla de encaminamiento.

17.- Una señal transmitida por una única fibra óptica de tipo multimodo de índice gradual es FALSO que:

- a) Pueda llegar a alcanzar una velocidad superior a la que alcanzaria en una fibra óptica monomodo
- b) Se propague en el interior de la fibra óptica a menor velocidad que si lo hiciera en una fibra óptica similar pero de índice de salto
- c) Se propaga gracias al fenómeno de refracción y su trayectoria de propagación depende del índice de refracción del material con el que está construida
- d) Es **inmune al ruido electromagnético y presenta menor atenuación de señal que la que presentaría si se empleara como medio de transmisión un par trenzado apantallado del tipo CAT5e**

18.- Un ejemplo de protocolo para LAN basado en estado de enlace es:

- a) RIP
- b) OSPF
- c) EIGRP
- d) BGP

19.- En una arquitectura OSI/ISO el control de flujo extremo a extremo y el reensamblado de paquetes para mensajes de datos procedentes del nivel de aplicación se produce en:

- a) La capa o nivel de presentación.
- b) **La capa o nivel de transporte.**
- c) La capa o nivel de red.
- d) La capa o nivel de enlace.

20.- Sobre la delimitación temporal de las tramas que se lleva a cabo en el nivel de enlace, es cierto que:

- a) **Se emplea en TDM**
- b) Emplea cabecera y cola para indicar el número de bits que posee la trama y comprobar errores en la transmisión
- c) Emplea un campo FCS de verificación de errores
- d) No requiere conocer el tamaño de la trama que se envía

21.- ¿Cuál es el número de bits que se puede corregir con un código Reed-Solomon RS(127,101) si cada símbolo está compuesto por 1 byte?

- a) 208
- b) **104**
- c) 26
- d) 13

22.- Una LAN con tecnología IEEE 802.11n es cierto que:

- a) Es compatible con las redes 802.11g pero no es compatible con las redes 802.11b
- b) Sólo puede funcionar en una banda de frecuencias de 5Ghz
- c) **Permite alcanzar velocidades de transmisión superiores a 5 veces las que se consigue con el estándar 802.11g**
- d) Nunca interferiría en las frecuencias de uso del Bluetooth

23.- En un protocolo de control de flujo del tipo ‘parada y espera’ es imposible gestionar el flujo de tramas cuando:

- a) Se produce pérdida de tramas de datos
- b) Las tramas de datos recibidas en el receptor contienen un error en 1 bit de datos
- c) Se produce duplicidad de tramas de datos y perdida de sincronización
- d) **No se numeran las tramas de confirmación o asentimiento**

- 1. El empleo de la tecnología punto a punto para las redes WAN se caracteriza por,**
 - a) Su bajo coste económico de cableado frente a la tecnología de difusión.
 - b) El empleo de la multidifusión para establecer grupos de máquinas en un enlace punto a punto.
 - c) La transmisión de un único paquete para enviar información a todos los nodos de la red.
 - d) La tolerancia a fallos que presenta si existen varios caminos a un determinado destino.
- 2. La transmisión de información en una red LAN de difusión se caracteriza por,**
 - a) Una elevada tasa de error en el medio debido a la gran extensión geográfica de la red.
 - b) Precisar de un esquema de direccionamiento a nivel de enlace.
 - c) El empleo de algoritmos de encaminamiento para el intercambio de paquetes.
 - d) Establecer caminos en la red entre cada par de equipos.
- 3. Si un paquete que circula en una red de conmutación de paquetes por datagramas sufre un error en un enlace punto a punto con protocolo PPP es cierto que,**
 - a) La capa de transporte con TCP detecta el error y lo corrige.
 - b) La capa de enlace detecta el error y lo corrige.
 - c) La capa de red detecta el error y lo corrige.
 - d) La capa de enlace detecta el error y la capa de red lo corrige.
- 4. El aumento en el número de niveles de una arquitectura de red se caracteriza por,**
 - a) Establecer funcionalidades más sencillas para cada capa dentro de la arquitectura de red.
 - b) Establecer funcionalidades más complejas para cada capa dentro de la arquitectura de red.
 - c) Aumentar el número de errores en la transmisión de paquetes por el medio físico.
 - d) Disminuir el número de errores en la transmisión de paquetes por el medio físico.
- 5. La realización de un servicio ofrecido por la capa *n* de una arquitectura de red OSI precisa de,**
 - a) El intercambio de PDU's entre las entidades pares del nivel *n*.
 - b) El intercambio de IDU's entre las entidades pares del nivel *n*.
 - c) El intercambio de PDU's entre las entidades pares del nivel *n+1*.
 - d) El intercambio de IDU's entre las entidades pares del nivel *n-1*.
- 6. La fragmentación de una SDU procedente del nivel *n+1* en una arquitectura de red OSI se realiza,**
 - a) Añadiendo a cada fragmento de la SDU una PCI del nivel *n+1*.
 - b) Añadiendo a cada fragmento de la SDU una ICI del nivel *n*.
 - c) Añadiendo a cada fragmento de la SDU una PCI del nivel *n*.
 - d) Añadiendo a cada fragmento de la SDU una ICI del nivel *n+1*.

- 7. La capa de transporte en la arquitectura TCP/IP se caracteriza por,**
- a) Reducir la tasa de errores en el medio físico al emplear el protocolo TCP.
 - b) Permitir un control de errores empleando el protocolo TCP.
 - c) Establecer conexiones a múltiples destino empleando el mismo puerto cliente.
 - d) Proporcionar siempre a la capa de aplicación una comunicación no segura, debido al funcionamiento con datagramas de la capa de red.
- 8. En el modelo de arquitectura de red TCP/IP, los paquetes de datos que se transmiten en el nivel físico,**
- a) Incorporan siempre la cabecera del protocolo ARP.
 - b) Incorporan siempre la cabecera del protocolo ICMP.
 - c) Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP.
 - d) Incorporan siempre la cabecera del protocolo TCP.
- 9. Los paquetes IP dirigidos a la dirección IP de broadcast de una red IP se propagan,**
- a) A través de routers, puentes y repetidores.
 - b) A través de routers y puentes.
 - c) A través de puentes y repetidores.
 - d) A través de pasarelas, routers y puentes.
- 10. La interconexión de dos redes LAN Ethernet a través de una red con arquitectura TCP/IP se consigue,**
- a) Empleando dos routers, uno en cada LAN.
 - b) Empleando dos puentes, uno en cada LAN.
 - c) Empleando dos pasarelas, una en cada LAN.
 - d) Empleando dos repetidores, uno en cada LAN.
- 11. El número de armónicos de una señal de pulsos que pueden transmitirse por un medio físico depende,**
- a) Del ancho de banda del medio físico en el que será transmitida la señal.
 - b) Del número de niveles empleado en la codificación.
 - c) De la relación señal-ruido en el medio físico.
 - d) De la información digital que contenga la señal.
- 12. La velocidad máxima de transmisión que puede emplearse en un medio físico NO depende de,**
- a) El número de armónicos que componen la señal.
 - b) El ancho de banda del medio físico.
 - c) La relación señal-ruido del medio físico.
 - d) El número de niveles empleado en la codificación.

13. La modulación analógica por cambio en amplitud permite,

- a) Transmitir cualquier señal de información a través de un medio físico con 4000 Hz de ancho de banda.
- b) Reducir la relación señal-ruido en el medio físico de transmisión.
- c) Adecuar el ancho de banda de la señal moduladora al ancho de banda del medio físico.
- d) Aumentar el ancho de banda de la señal moduladora.

14. La modulación analógica que permite la transmisión de señales con mayor calidad y mejor aprovechamiento del medio físico es,

- a) La modulación por cambio de frecuencia y fase.
- b) La modulación por cambio de amplitud.
- c) La modulación por cambio de frecuencia.
- d) La modulación por cambio de fase y amplitud.

15. La modulación digital por código de pulsos (PCM) permite,

- a) Transmitir señales analógicas a través de un medio digital sin ninguna pérdida de información.
- b) Aumentar la velocidad de transferencia de una señal analógica.
- c) Transmitir información analógica empleando un medio físico que transmite señales de pulsos.
- d) Incorporar una señal digital de pulsos a señales analógicas que se transmiten en un medio físico.

16. Se desea enviar por un medio físico dos señales PCM multiplexadas en el tiempo. Una de las señales se corresponde con un canal de comunicación a 36 Kbps y la otra con un canal de 96 Kbps. El medio físico transmitirá bits de información a una velocidad de,

- a) 132 Kbps.
- b) 96 Kbps.
- c) 36 Kbps.
- d) 3456 Kbps.

17. El empleo de pares de hilos de cobre trenzados para la transmisión de señales permite evitar,

- a) El ruido de impulso.
- b) El ruido cruzado.
- c) El ruido térmico.
- d) La interferencia de señales externas al cable.

18. El efecto de la dispersión intermodal en fibras ópticas es mayor,

- a) En las fibras monomodo.
- b) Al disminuir la velocidad de transferencia.
- c) Al aumentar la distancia de la comunicación.
- d) Al aumentar la potencia del haz de luz del emisor.

19. La interconexión de dos redes LAN en un entorno industrial donde existen gran cantidad de equipos eléctricos precisa como medio físico,

- a) Par trenzado STP.
- b) El aire, empleando ondas electromagnéticas.
- c) Cable coaxial de 75Ω .
- d) Par trenzado UTP.

20. El servicio más rápido ofrecido por la capa de enlace cuando en el medio físico no se producen errores es el,

- a) Servicio orientado a conexión confirmado.
- b) Servicio no orientado a conexión no confirmado.
- c) Servicio no orientado a conexión confirmado.
- d) Servicio orientado a conexión no confirmado.

21. El error de duplicación en el control del flujo a nivel de enlace puede producirse en el protocolo,

- a) Protocolo de parada y espera con numeración de datos y ACK's.
- b) Protocolo de parada y espera con numeración de datos.
- c) Protocolo de ventana deslizante.
- d) En ninguno de los protocolos de control del flujo anteriores.

22. El protocolo de nivel de enlace HDLC se caracteriza por,

- a) Emplear tramas no numeradas para el control del flujo emisor-receptor.
- b) Emplear un control del flujo de ventana deslizante unidireccional.
- c) Emplear tramas de información y supervisión para el control del flujo emisor-receptor.
- d) Emplear el control del flujo de parada y espera para la recuperación de errores.

23. Si se desea realizar la interconexión de dos redes con direccionamiento privado a través de Internet, es cierto que,

- a) Es necesario emplear un túnel IP entre los routers de acceso a Internet de las redes privadas.
- b) Es necesario que ambas redes tengan la misma dirección de red IP.
- c) Es necesario que los routers de acceso a Internet empleen NAT.
- d) No es posible, es necesario siempre el direccionamiento público.

24. ¿Qué situación NO es indicio de presencia de congestión en una red de comunicaciones ?

- a) Presencia de mensajes ICMP Fragment Reassembly Time exceeded.
- b) Presencia de mensajes ICMP Host Unreachable.
- c) Porcentaje de uso de CPU para encaminamiento en los routers del 70%.
- d) Fragmentación de paquetes IP en los routers de la red.

25. Sobre el algoritmo de encaminamiento OSPF empleado en un SA (Sistema Autónomo) es cierto que,

- a) Para cada destino, se determina el número de saltos necesarios para alcanzarlo.
- b) Si el tamaño de la red es demasiado grande, el algoritmo no converge a una solución óptima.
- c) Un router OSPF puede informar a sus vecinos de cambios en las características de sus enlaces.
- d) Al emplear la multidifusión, los paquetes enviados por un router OSPF de un SA llegan a todos los routers OSPF del SA.

26. El intercambio de información de encaminamiento en el protocolo BGP se realiza,

- a) Estableciendo conexiones TCP entre routers frontera.
- b) Estableciendo conexiones UDP entre routers frontera.
- c) Intercambiando paquetes TCP con dirección destino 255.255.255.255.
- d) Intercambiando paquetes UDP con una dirección destino de multicast.

27. La versión 2 de RIP tiene en común con la versión 1 que,

- a) Emplean la misma dirección IP de destino en los paquetes de información.
- b) Emplean una máscara de red para identificar destinos que son subredes.
- c) Emplean conexiones UDP para el intercambio de información.
- d) Intercambian sólo los destinos que han modificado su coste en la tabla de rutas.

28. Una conexión a una VPN empleando PPTP se caracteriza por,

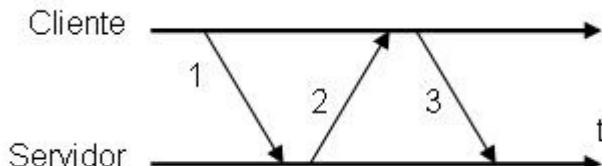
- a) Asegurar que ningún paquete de datos del túnel se pierde en el mismo.
- b) Emplear una conexión UDP para controlar la comunicación.
- c) Verificar la autenticidad del origen del túnel con el protocolo GRE.
- d) Autenticar al usuario que realiza la conexión VPN con el protocolo TCP.

29. Si un paquete TCP con datos (segmento TCP) llega al equipo de destino con un error en el checksum de la cabecera IP, es cierto que,

- a) El equipo de destino envía un mensaje ICMP Destination Unreachable.
- b) El equipo de destino envía un paquete TCP NACK indicando la secuencia del paquete que sufrió el error.
- c) El equipo de destino envía un paquete TCP ACK con la última secuencia recibida correctamente.
- d) El equipo que envío el paquete TCP lo reenviará esperando el ACK de la secuencia correspondiente.

1.- Durante una conexión TCP (ver figura) el cliente envía un segmento (1) con ACK, número de secuencia 4020 y 320 bytes de datos. Después el servidor envía un segmento (2) con ACK y 546 bytes de datos. Finalmente, el cliente envía otro segmento (3) con número de ACK 2034 y 598 bytes de datos. Si no hay errores en la transmisión, ¿Qué número de secuencia tiene el segmento 2?

- a) 1436.
- b) 4618.
- c) **1488.**
- d) 4340.



2.- Se quiere implementar un sistema de comunicaciones que tenga un ancho de banda de 50Mhz y que consiga una relación S/N_{dB} de 60dB. ¿Cuál será la capacidad máxima del canal de comunicación?

- a) ≈ 996.5 Mbps.
- b) ≈ 1993 Mbps.
- c) ≈ 296.5 Mbps.
- d) ≈ 593 Mbps.

3.- Respecto a las redes de área local 802.3 definidas por el IEEE, es FALSO que:

- a) Emplean la técnica CSMA/CD para el control de acceso al medio.
- b) Utilizan un control de acceso al medio con escucha, con detección de colisión.
- c) Conforman una red con buen rendimiento para bajo tráfico.
- d) Un equipo puede enviar dos tramas seguidas sin tiempo de espera.**

4.- Respecto al control de flujo en el nivel de enlace del modelo de referencia OSI, se puede afirmar que:

- a) No es posible controlar el flujo de intercambio de datos con "Parada y espera" debido a la posible pérdida de paquetes cuando se numeran las tramas de datos y las confirmaciones.
- b) Utilizar la técnica de "Parada y espera" equivale a utilizar ventana deslizante con ventanas de emisor y receptor iguales a 1.**
- c) Emplear ventana deslizante permite siempre el reenvío, únicamente, de la trama que ha llegado con errores.
- d) Si una trama llega con errores, el emisor tendrá que esperar a que salte un temporizador para volver a enviarla.

5.- La comunicación vertical entre capas de una arquitectura de red:

- a) Se produce a través del intercambio de unidades denominadas IDU.**
- b) Se produce a través del intercambio de unidades denominadas SDU.
- c) Se produce a través del intercambio de unidades denominadas PDU.
- d) Se gestiona a través de los protocolos.

6.- La cabecera de una trama en una red 802.11:

- a) Permite definir tres tipos distintos de tramas: gestión, control y datos.**
- b) Requiere siempre los valores de cuatro direcciones físicas.
- c) No permite la fragmentación de paquetes. Si es necesario fragmentar se encargará el protocolo IP.
- d) Establece un tamaño mínimo de 46 bytes de datos a enviar en la trama.

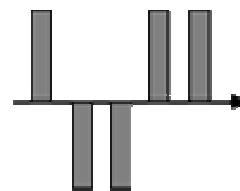
7.- En una industria con mucho ruido magnético se dispone de una LAN formada por 20 equipos conectados a un conmutador. La mitad de los equipos de la red están conectados con cables UTP cat3 y la otra mitad con cables UTP cat6. ¿Qué técnica es la más adecuada para el envío de tramas en el conmutador?:

- a) Fragment free.
- b) Store-and-forward.**
- c) Cut through.
- d) Cualquiera de los anteriores.

8.- El modelo de referencia OSI, es cierto que:

- a) Es anterior al modelo de referencia TCP/IP.
- b) Está formado por cuatro capas.
- c) Define sus protocolos a través de las RFC del IAB.
- d) Ninguna de las anteriores es cierta.

9.- Si a través de un medio físico se transmite la secuencia '10011' codificada como se indica en la figura, entonces se puede afirmar que el modo de transmisión utilizado es del tipo:



- a) Síncrono mediante una línea de comunicación.
- b) Síncrono mediante dos líneas de comunicación.
- c) Asíncrono mediante una línea de comunicación.
- d) Asíncrono mediante dos líneas de comunicación.

10.- Ante un posible fallo en un equipo cualquiera de una red de computadores, el resto de equipos de la red pueden comunicarse entre sí en:

- a) Una topología en árbol.
- b) Una topología en bus.
- c) Una topología en estrella.
- d) Una topología en punto a punto.

11.- En una LAN con tecnología GigabitEthernet donde se necesita al menos 250Mhz de ancho de banda para transmitir, se recomienda el empleo de un cable:

- a) Par trenzado UTP de categoría 5e.
- b) Par trenzado UTP de categoría 6.
- c) Par trenzado UTP de categoría 3.
- d) Par trenzado UTP de categoría 5.

12.- El protocolo de transporte TCP:

- a) Permite controlar la congestión de las redes de comunicación a través del campo ventana.
- b) Realiza detección y corrección de errores de datos con el campo ventana.
- c) Realiza control con rechazo selectivo gracias a los temporizadores que se emplean en el emisor.
- d) Permite controlar la congestión de las redes de comunicación a través de la ventana del emisor.

13.- El número de armónicos que representan una señal analógica que se envía por un medio físico que soporta transmisión simplex, es cierto que depende de:

- a) El ancho de banda del medio físico.
- b) La amplitud de la señal que se transmite.
- c) La fase de la señal que se transmite.
- d) La longitud de la trama de nivel de enlace.

14.- Respecto a los mecanismos de modulación empleados en LAN se puede afirmar que:

- a) Ethernet emplea Manchester y Token Ring Manchester diferencial.
- b) Ethernet y Token Ring emplean Manchester diferencial.
- c) Ethernet y Token Ring emplean Manchester.
- d) Ethernet emplea RZ bipolar y Token Ring emplea 4B5B.

15.- Es FALSO que el nivel de enlace del modelo de referencia OSI:

- a) Se divide en dos subniveles: LLC y MAC.
- b) Controla el flujo del intercambio de datos entre dos equipos.
- c) Permite el direccionamiento lógico de equipos para la interconexión de redes.
- d) Presenta mecanismos para la detección y corrección de errores de las tramas enviadas.

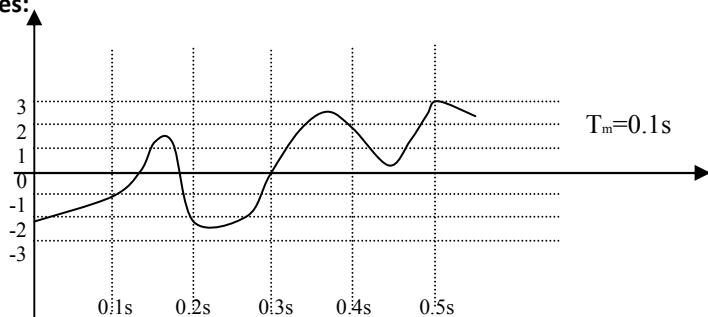
16.- Comparando protocolos de encaminamiento y el modo en cómo éstos calculan la ruta óptima se puede afirmar que:

- a) OSPF determina la ruta óptima empleando como métrica el número de routers o número de segmentos de red que hay que atravesar.
 - b) RIP determina la ruta óptima empleando el algoritmo de Bellman-Ford.**
 - c) RIP emplea paquetes TCP multicast.
 - d) OSPF se emplea para encaminamiento dinámico en la red WAN.

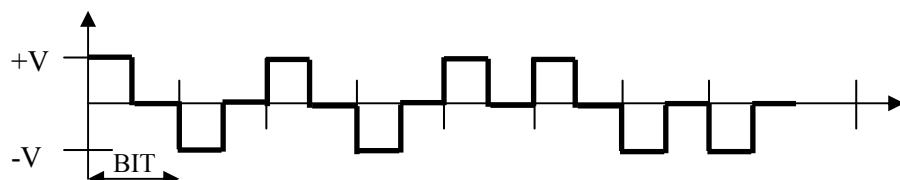
17.- ¿Cuál de las siguientes NO es una de las características del protocolo de nivel de transporte TCP?

- a) Trabaja con un flujo de bytes.
 - b) Permite realizar un envío fiable.
 - c) Realiza una transmisión orientada a conexión.
 - d) Permite el envío a múltiples destinatarios.

18.- La codificación PCM de la señal analógica muestreada como se indica en la figura y cuantificada empleando el menor número de bits posible, es:



19.- ¿Qué codificación se emplea en el siguiente gráfico para enviar al medio la secuencia binaria 10101100?



- a) NRZ bipolar.
 - b) RZ bipolar.**
 - c) Manchester diferencial.
 - d) 2B1T.

20.- Si una máquina con IPv4 172.20.41.241 se quiere configurar como si dispusiera de dirección IPv6, ¿cuál de las siguientes direcciones NO sería adecuada para asignar a la máquina?

- a) ::AC:14:29:F1
 - b) 0000:0000:0000:0000:00AC:0014:0029:00F1
 - c) ::172:20:41:241
 - d) **AC:14:29:F1:172:20:41:241**

21.- Si se comparan varias tecnologías xDSL asimétricas, respecto a la velocidad máxima que soportan y la distancia a la que soportan dicha velocidad, es cierto que:

- a) Para distancias inferiores a 1Km la tecnología que proporciona mejores prestaciones es ADSL2+.
 - b) La tecnología VDSL2 define medios físicos con ancho de banda muy superior al de ADSL2+.**
 - c) ADSL2 es siempre la tecnología menos recomendable por sus bajas prestaciones.
 - d) En VDSL mejora la velocidad de bajada si se compara con ADSL2, pero no mejora la velocidad de subida.

22.- La codificación QPSK se caracteriza porque:

- a) Permite enviar datos digitales mediante señales analógicas, empleando amplitudes distintas en la señal modulada.
- b) Permite enviar datos analógicos mediante señales analógicas, empleando frecuencias distintas en la señal modulada.
- c) Es una variante de la modulación PSK que permite codificar datos de 4 bits en señales analógicas con distinta fase.
- d) **Es una modulación que emplea 4 fases distintas que forman desplazamientos de 90º.**

23.- Respecto a la tecnología ADSL es FALSE que:

- a) Emplea un 'splitter' para separar señales telefónicas analógicas de señales de datos moduladas.
- b) Se emplean sistemas DSLAM para multiplexar las transmisiones de abonados procedentes de LANs e introducirlas todas juntas en un enlace de gran capacidad para transmitir, conjuntamente, todas las señales a través de una WAN.
- c) El encapsulamiento más usado entre el cliente y el ISP esté basado en PPPoA o PPPoE.
- d) **En su versión ADSL2+ soporta velocidades muy superiores a los 24Mbps para distancias superiores a 3Km.**

24.- Las redes FDDI:

- a) Utilizan el formato de anillo doble para establecer un enlace full-duplex.
- b) Es un estándar definido para cable UTP.
- c) **Utilizan la codificación 4B5B.**
- d) Emplean paso de testigo con bits de prioridades y reserva.

25.- Cuando una máquina de una red, denominada cliente, intenta obtener de manera dinámica una dirección IP a través del protocolo DHCPv4, entonces es cierto que:

- a) **Inicialmente, la máquina cliente envía un paquete DHCPv4 'Discover' a BROADCAST y la máquina servidora responde con un paquete DHCPv4 'Offer' que incluye una dirección IP libre.**
- b) Inicialmente, la máquina servidora DHCPv4 envía un paquete 'Discover' a BROADCAST facilitando direcciones IP libres. No es necesario que el cliente solicite nada.
- c) Inicialmente, la máquina cliente envía un ICMP del tipo 'Router Solicitation' a una dirección de Multicast y la máquina servidora responde con un ICMP del tipo 'Router Advertisement' que incluye una dirección IP libre.
- d) Inicialmente, la máquina servidora envía un ICMP del tipo 'Router Solicitation' a una dirección de Multicast, facilitando direcciones IP libres. No es necesario que el cliente solicite nada.

26.- Se dispone de un enlace ADSL que une una LAN con una WAN. Respecto al ancho de banda, B, del medio físico empleado en la LAN, se puede afirmar que:

- a) Está dividido en 2 canales que emplean un filtro paso alto para señal telefónica y un filtro paso bajo para la señal de datos.
- b) No tiene división en canales.
- c) **Está dividido en 3 canales. Un canal para señales de datos ascendentes, un canal para señal de datos descendentes y un canal para señal telefónica.**
- d) Está dividido en 4 canales. Un canal para señales de datos ascendentes, un canal para señal de datos descendentes, un canal para señal telefónica ascendente y otro canal para la señal telefónica descendente.

1. Sobre el encaminamiento de paquetes en una red de datagramas es cierto que,

- a) El intercambio de paquetes entre los nodos de la red es más lento que en las redes basadas en circuitos virtuales.
- b) Los paquetes intercambiados incorporan una etiqueta que indica el camino que tienen que seguir en la red.
- c) Se emplea una tecnología de difusión para interconectar todos los equipos de la red.
- d) Los paquetes dirigidos a una dirección de broadcast son reenviados a todos los routers de la red.

2. Si en una red de difusión un paquete dirigido a la dirección MAC de broadcast sufre una colisión, es cierto que,

- a) Todas las estaciones que detecten la colisión reenviarán el paquete.
- b) El paquete será reenviado por la estación que lo transmitió.
- c) El paquete no será reenviado ya que va dirigido a la dirección de broadcast.
- d) No es posible, pues los paquetes de broadcast nunca sufren colisiones.

3. La tecnología de difusión no es apropiada para redes WAN ya que,

- a) Los errores en los medios de difusión son muy frecuentes.
- b) El encaminamiento en una red de difusión es más lento que en una WAN punto a punto.
- c) Las redes de difusión emplean velocidades de transmisión muy pequeñas.
- d) El elevado número de equipos que interconecta provocaría un estado de colisión permanente.

4. Las redes WAN proporcionan a los usuarios velocidades inferiores a las de las redes LAN ya que,

- a) La velocidad de transmisión en un enlace punto a punto de una red WAN es menor que en un segmento de difusión de una LAN.
- b) Un enlace punto a punto en una WAN se reparte entre más usuarios que en un segmento de una LAN.
- c) La tasa de error en el medio físico es mayor en las LAN que en las WAN.
- d) Las redes WAN no emplean la fibra óptica como medio de transmisión.

5. Indica qué mecanismo permite ofrecer una calidad de servicio (QoS) en una red de comunicaciones,

- a) La autenticación de usuarios que acceden a la red.
- b) Aumentar el número de colisiones en el medio físico.
- c) El reparto de la velocidad de transferencia del medio físico entre los equipos.
- d) Monitorizar los tipos de paquetes transmitidos en el medio físico.

6. En una arquitectura de red de n niveles, es cierto que,

- a) Existe comunicación horizontal entre la capa n y la n-1 del otro extremo.
- b) Existe comunicación vertical entre la capa n-1 y la n+1.
- c) Un número elevado de niveles aumenta la velocidad de transmisión.
- d) Un número reducido de niveles hace más difícil la detección de errores.

7. El intercambio de PDU's entre entidades pares del nivel n se realiza,

- a) Enviándolas al nivel n-1 como SDU's.
- b) Enviándolas al nivel n par como SDU's.
- c) Enviándolas al nivel n+1 incorporando una ICI.
- d) Enviándolas al nivel n-1 como PCI's.

8. Si una SDU es fragmentada al enviarla del nivel n al n-1, es cierto que,

- a) Es necesario incorporar una cabecera ICI a cada fragmento.
- b) Es necesario incorporar una cabecera PCI a cada fragmento.
- c) Sólo el primer fragmento incorpora la cabecera ICI.
- d) Las SDU's no se fragmentan nunca.

9. Si dos equipos con arquitectura TCP/IP establecen una conexión cada uno al servicio HTTP de un mismo servidor en Internet, es cierto que,

- a) Las dos conexiones pueden emplear el mismo número de puerto origen.
- b) Las dos conexiones emplean diferentes números de puerto destino.
- c) Las dos conexiones emplean diferentes direcciones IP destino.
- d) Las dos conexiones emplean la misma dirección IP origen.

10. Si un paquete del protocolo HTTP tiene que ser fragmentado por TCP en dos paquetes para enviarlo a la capa par TCP del otro extremo, es cierto que

- a) Los dos paquetes incorporan las mismas cabeceras de protocolos.
- b) Los dos paquetes incorporan cabecera HTTP.
- c) *Los dos paquetes incorporan cabecera TCP.
- d) Los dos paquetes no incorporan cabecera TCP.

11. Si dos segmentos Ethernet se interconectan empleando un puente es cierto que,

- a) Todos los paquetes transmitidos circulan en ambos segmentos.
- b) Los paquetes de difusión sólo circulan en el segmento transmitido.
- c) Los paquetes de broadcast de un segmento pueden provocar colisiones en el otro.
- d) No se producen colisiones nunca.

12. La velocidad máxima de transmisión que puede emplearse en un medio físico depende de,

- a) El tipo de codificación en niveles que se emplee.
- b) La potencia de la señal que se transmite.
- c) Los datos incorporados en los paquetes de datos.
- d) El tipo de código de detección de errores empleado.

13. ¿ Por qué causa una señal NO puede transmitirse por un medio físico ?

- a) Porque la señal está compuesta por más armónicos que los que contiene el medio físico.
- b) Porque el ancho de banda de la señal es infinito.
- c) Porque el ancho de banda del medio no es el adecuado para el ancho de banda de la señal.
- d) Porque los armónicos principales de una señal están dentro del ancho de banda del medio.

14. ¿ Qué tipo de señalización en banda base es la más adecuada para mantener la sincronización ?

- a) Codificación QPSK.
- b) Codificación Manchester.
- c) Codificación QAM.
- d) Codificación binaria unipolar con retorno a cero.

15. Si quiero aumentar la velocidad de transmisión con una señal de tipo QAM es necesario,

- a) Aumentar la amplitud de la señal modulada.
- b) Aumentar la frecuencia de la señal portadora.
- c) No es posible sin cambiar el tipo de codificación de la señal.
- d) Disminuyendo la relación señal-ruido en el medio físico.

16. La normativa de multiplexión en el tiempo europea (E1) y la de EEUU-Japón (T1) se diferencian en que,

- a) La velocidad de transmisión empleada en un canal de voz es diferente.
- b) El tiempo empleado en la transmisión de una trama básica es diferente.
- c) La normativa de EEUU-Japón emplea una velocidad mayor que la europea.
- d) El número de canales de voz en una trama es diferente.

17. Si en una red Ethernet a 10 Mbps se emplea un cableado UTP de categoría 5, es cierto que,

- a) Podrá emplearse el mismo cableado para transmitir a 1 Gbps.
- b) Es necesario blindar el cable para transmitir a 100 Mbps.
- c) Podrá emplearse el mismo cableado para transmitir a 100 Mbps.
- d) No se podrá transmitir información, pues el cable no lo permite.

18. Indica en qué situación sólo es posible el empleo de la fibra óptica como medio físico de transmisión,

- a) Distancias de menos de 100 metros y bajas velocidades.
- b) Distancias de menos de 100 metros y ruido electromagnético elevado.
- c) Distancias de menos de 100 metros y velocidades de 100 Mbps.
- d) Distancias de 100 metros y velocidades de 10 Mbps.

19. El empleo de fibra óptica de tipo índice gradual permite,

- a) Mayores distancias de comunicación que la fibra multimodo.
- b) Mayores distancias de comunicación que la fibra monomodo.
- c) Mayores velocidades de transmisión que la fibra monomodo.
- d) Mayor inmunidad al ruido electromagnético que la fibra multimodo.

20. Un operador de comunicaciones desea interconectar físicamente un router situado en la Isla de Pascua (Chile) con un router de su sede en Europa. La infraestructura más adecuada desde el punto de vista económico es,

- a) Cableado de fibra óptica oceánico.
- b) Enlace satelital.
- c) Enlace inalámbrico a 54 Mbps.
- d) Enlace inalámbrico a 11 Mbps, pues permite alcanzar mayores distancias que el de 45 Mbps.

21. El servicio más lento ofrecido por la capa de enlace cuando en el medio físico no se producen errores es el,

- a) Servicio orientado a conexión confirmado.
- b) Servicio no orientado a conexión no confirmado.
- c) Servicio no orientado a conexión confirmado.
- d) Servicio orientado a conexión no confirmado.

22. La técnica de detección de errores empleando paridad se caracteriza por,

- a) Ser más rápida en la detección de errores que con los códigos de redundancia cíclica.
- b) Permitir detectar más errores que con los códigos de redundancia cíclica.
- c) Detectar siempre errores en un número par de bits.
- d) Permitir detectar siempre errores en ráfaga.

23. El error de duplicación en el control del flujo a nivel de enlace se produce cuando,

- a) El emisor envía el mismo bloque de datos dos veces.
- b) El receptor recibe dos veces el mismo bloque de datos.
- c) El emisor envía el mismo bloque de datos con numeración distinta.
- d) El receptor interpreta como datos diferentes el reenvío de un paquete.

24. El tamaño de la ventana del emisor en una protocolo de ventana deslizante selectivo es,

- a) Siempre menor que la ventana del receptor.
- b) Determinado a partir del retardo en la recepción de los ACK's.
- c) Siempre mayor que la ventana del receptor.
- d) De tamaño fijo a valor 1.

25. En el protocolo de nivel de enlace HDLC , el establecimiento de un enlace balanceado se realiza transmitiendo paquetes de,

- a) Información.
- b) Supervisión.
- c) No numerados.
- d) No es posible establecer conexiones con el protocolo HDLC.

26. La autenticación de un usuario al establecer un enlace PPP se realiza,

- a) Antes de realizar la negociación LCP.
- b) Empleando el protocolo PAP.
- c) Despues de realizar la negociación NCP.
- d) Empleando el protocolo IP.

27. ¿ Cómo puede corregirse el congestionamiento cuando éste aparece en una red TCP/IP ?

- a) Reduciendo el número de saltos entre origen y destino.
- b) Aumentando la velocidad de transmisión entre los routers.
- c) Aumentando el número de entradas en las tablas de rutas.
- d) Reduciendo el flujo de entrada de paquetes en la red.

28. Si en una red se desea emplear un protocolo de encaminamiento que tenga en cuenta la velocidad de comunicación en los enlaces se empleará,

- a) BGP.
- b) RIP v1.
- c) RIP v2.
- d) OSPF.

29. Sobre el valor del MSS que se establece en una conexión TCP es cierto que,

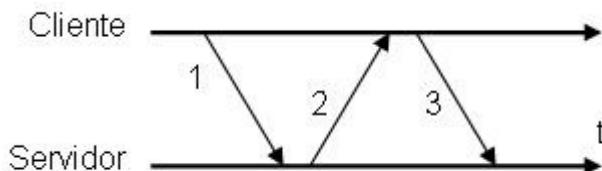
- a) Se determina a partir del valor del campo opciones en los paquetes SYN.
- b) Se determina a partir del valor del campo window en los paquetes SYN.
- c) Se puede modificar empleando el valor del campo MSS en los paquetes RST.
- d) Se modifica en función del valor del retardo en la recepción de paquetes ACK.

30. Sobre el control del flujo de datos empleado en el protocolo TCP es cierto que,

- a) El algoritmo de Karn permite determinar un tiempo de espera de ACK para los reenvíos.
- b) El tiempo de espera del ACK de un paquete de datos se modifica siempre en función del retardo en el último ACK recibido.
- c) La ventana de congestión permite aumentar rápidamente el flujo de envío tras la recepción de un ACK.
- d) El tamaño de la ventana de congestión siempre es mayor que el tamaño de la ventana que informa el receptor.

1.- Durante una conexión TCP (ver figura) el cliente envía un segmento (1) con ACK, número de secuencia 4020 y 320 bytes de datos. Despues el servidor envía un segmento (2) con ACK y 546 bytes de datos. Finalmente, el cliente envía otro segmento (3) con número de ACK 2034 y 598 bytes de datos. Si no hay errores en la transmisión, ¿Qué número de ACK tiene el segmento 2?

- a) 1436.
- b) 4618.
- c) 1488.
- d) **4340.**



2.- Se quiere implementar un sistema de comunicaciones que tenga un ancho de banda de 100Mhz y que consiga una relación S/N_{dB} de 80dB. ¿Cuál será la capacidad máxima del canal de comunicación?

- a) ≈5315 Mbps.
- b) ≈ 2657 Mbps.**
- c) ≈ 634 Mbps.
- d) ≈ 1268 Mbps.

3.- Para la comunicación horizontal entre las n-ésimas capas de una arquitectura de red:

- a) El nodo emisor generará una PDU formada por la IDU del nivel superior (n+1) y la PCI del nivel correspondiente (n).
- b) El nodo emisor generará una IDU eliminando la PCI del nivel superior (n+1) en el IDU recibido del nivel superior (n+1) y añadiéndole el PCI del nivel correspondiente (n).
- c) El nodo receptor obtendrá el ICI procedente de la capa inferior (n-1) y tras procesar el PCI de la capa correspondiente (n), enviará a la capa superior (n+1) el PDU correspondiente.
- d) El nodo emisor generará una PDU formada por la SDU del nivel superior (n+1) y la PCI del nivel correspondiente (n).**

4.- Las redes de área extendida:

- a) Suelen disponer de un medio con mucho mayor ancho de banda que la suma de las redes de área local que interconectan.
- b) Están formadas por enlaces de difusión con una topología en bus normalmente.
- c) Se crean ampliando en como mucho 25 nuevos equipos una red de área local.
- d) Pueden ser públicas y privadas.**

5.- Si se desea utilizar CSMA/CD como técnica de control de acceso al medio se debe saber que:

- a) El número de veces que el equipo que desea enviar una trama intenta el acceso al medio es ilimitado.
- b) No garantiza la transmisión de los datos en un tiempo determinado.**
- c) Se producirán continuamente colisiones ya que cuando un equipo quiere enviar datos los envía sin escuchar el medio.
- d) No habrá nunca colisiones porque los equipos sólo envían datos cuando obtienen permiso del equipo supervisor de la red.

6.- Dos equipos se conectan entre sí formando una red 802.11 ad-hoc, en este tipo de redes:

- a) Sólo se puede enviar tramas disputando el medio físico con el resto de equipos situados en las inmediaciones.**
- b) El punto de acceso controla el acceso al medio y decide en cada momento qué equipo debe enviar datos para evitar las colisiones.
- c) Se puede garantizar el envío de tramas en un tiempo determinado.
- d) Es posible enviar tramas con requisitos temporales empleando la técnica PCF.

7.- ¿Cuál de los siguientes dispositivos se requiere para interconectar dos LANs con la misma tecnología Ethernet que se encuentran ubicadas a varias decenas de kilómetros y además comparten recursos físicos y mismo direccionamiento, a través de enlaces WAN punto a punto?

- a) HUB.
- b) Puente ('Bridge').**
- c) Comutador ('Switch').
- d) Encaminador ('Router').

8.- Respecto a la técnica de control de acceso al medio empleada por las redes 802.11, es FALSO que:

- a) Un número aleatorio N permite normalmente evitar la colisión en el acceso al medio.
- b) Un equipo que quiera enviar una trama deberá esperar siempre únicamente un tiempo fijo denominado "interframe gap".**
- c) Entre dos envíos consecutivos de tramas por parte de un equipo, el tiempo de espera será menor si la segunda trama a enviar es una trama de control que si es una trama de datos.
- d) Puede haber colisión en el envío de las tramas.

9.- Si a través de un medio físico se desea transmitir la secuencia '10011' y para ello se emplean dos líneas de comunicación entonces, se puede afirmar que el modo de transmisión utilizado es Síncrono si:

- a) No se envía señal de reloj y se emplean ambas líneas para transmitir la secuencia en grupos de dos bits en paralelo.
- b) Por una línea se envían los '1' y por la otra los '0'.
- c) Por una línea se envía la secuencia completa y por la otra línea una señal de reloj.**
- d) Por una línea se envía la secuencia completa y por la otra no se envía nada hasta que no se llene el buffer de entrada de la línea que se está empleando para enviar.

10.- Respecto a la fibra óptica es FALSO que:

- a) Se emplea en LANs de alta velocidad para interconectar comutadores.
- b) Sea un medio que es inmune a las interferencias electromagnéticas.
- c) Puede transmitir electricidad para alimentar dispositivos.**
- d) Se emplea en enlaces troncales de LANs, que requieren gran capacidad de ancho de banda

11.- En una LAN con tecnología Ethernet donde se necesita al menos 100Mhz de ancho de banda para transmitir a distancias de 100m, se recomienda el empleo de un cable igual o superior a:

- a) Par trenzado UTP de categoría 3.
- b) Par trenzado UTP de categoría 5.**
- c) Par trenzado UTP de categoría 5e.
- d) Par trenzado UTP de categoría 6.

12.- La técnica de "Rotación cronometrada del testigo":

- a) Permite definir distintas prioridades para los equipos conectados al anillo.
- b) Se emplea en las redes en estrella para controlar el acceso al medio.
- c) Permite calcular el tiempo que un equipo tiene para transmitir en función de un tiempo fijado por el administrador de la red y el tiempo que el testigo tarda en volver al equipo.**
- d) Permite calcular el tiempo que un equipo tiene para transmitir en función únicamente del tiempo que tarda el testigo en volver al equipo.

13.- El "frame bursting" es:

- a) Una técnica que emplean las redes comutadas para mejorar la velocidad que permite el CSMA/CD.**
- b) Una técnica que emplean las redes FDDI para que un mismo equipo pueda enviar varias tramas seguidas al medio físico.
- c) Una trama de control utilizada en las 802.4 para cambiar la velocidad de envío.
- d) Ninguna de las anteriores es cierta.

14.- La codificación Manchester diferencial se suele emplear en redes LAN con tecnología:

- a) Ethernet y Token Ring emplean Manchester diferencial.
- b) **Ethernet emplea Manchester y Token Ring Manchester diferencial.**
- c) Ethernet y Token Ring emplean Manchester.
- d) Ethernet emplea RZ bipolar y Token Ring emplea 4B5B.

15.- Si se debe decidir entre emplear el protocolo de nivel de transporte TCP o el protocolo UDP, ¿en qué caso se debe elegir TCP de los que se indican a continuación?:

- a) Envíos a múltiples destinatarios.
- b) **Envíos en medios con mucha tasa de errores.**
- c) Envíos de mensajes RIP.
- d) Envíos para aplicaciones en tiempo real como voz sobre IP.

16.- En referencia a los protocolos de encaminamiento que hemos visto en clase y el modo en cómo éstos calculan la ruta óptima, es FALSO que:

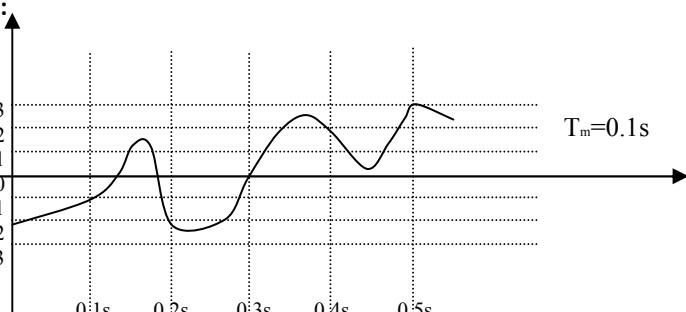
- a) EIGRP emplea una métrica ponderada de una combinación de ancho de banda, retardo, tráfico y tasa de errores.
- b) **RIP emplea una métrica basada en la velocidad de transmisión.**
- c) OSPF determina la ruta óptima empleando como métrica el retardo de paquetes.
- d) OSPF determina la ruta óptima empleando como métrica la capacidad de los enlaces.

17.- Cuando se transmite un segmento TCP con el bit URG puesto a 1:

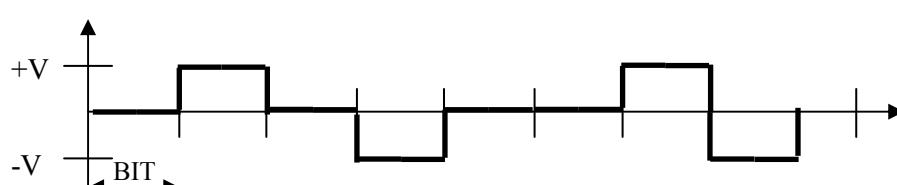
- a) El receptor pondrá a disposición de la aplicación los datos apuntados por el campo "Urgent Offset", únicamente cuando ésta se los pida.
- b) El campo "Urgent Offset" indica datos que la aplicación del emisor requiere enviar lo antes posible.
- c) **Los datos apuntados por el campo "Urgent Offset" se quieren entregar a la aplicación remota sin esperar a que ésta los pida.**
- d) Todos los bytes de datos que lleva el segmento son datos urgentes y se envían lo antes posible.

18.- La codificación PCM de la señal analógica muestreada como se indica en la figura y cuantificada empleando el menor número de bits posible, es:

- a) '01000'
- b) **'110 101 110 000 010 011'**
- c) '001 101 010 010 001'
- d) Ninguna de las anteriores.



19.- ¿Qué codificación se emplea en el siguiente gráfico para enviar al medio la secuencia binaria 01010011?



- a) RZ bipolar.
- b) Manchester
- c) Manchester diferencial.
- d) AMI.

20.- A diferencia de Ipv4, el protocolo Ipv6 se caracteriza porque:

- a) Requiere del protocolo de transporte TCP para garantizar un flujo constante de datos.
- b) No permite emplear datagramas de más de 64Kbytes.
- c) **La fragmentación solo se realiza en el equipo origen, y no en los routers intermedios de la red.**
- d) No requiere de nivel de enlace para transmitir datos entre equipos de una misma red.

21.- Si se comparan varias tecnologías xDSL asimétricas, es cierto que:

- a) **ADSL2 mejora la codificación ADSL empleando QAM con más niveles**
- b) VDSL permite velocidades máximas descendentes superiores a ADSL2+ cuando se transmite a distancias superiores a 2Km.
- c) La tecnología VDSL emplea medios físicos con ancho de banda de 30Mhz.
- d) ADSL es una tecnología asimétrica que ajusta la velocidad de transmisión en función de la calidad de la señal.

22.- La codificación QAM se caracteriza porque:

- a) Permite enviar datos digitales mediante señales analógicas, empleando frecuencias distintas en la señal modulada.
- b) Permite enviar datos analógicos mediante señales analógicas, empleando amplitudes distintas en la señal modulada.
- c) **Es una modulación que emplea distintas amplitudes y desplazamientos de fase.**
- d) Es una variante de la modulación MPSK que permite codificar datos de 3 bits en señales analógicas con distinta fase.

23.- Respecto a la tecnología ADSL se puede afirmar que:

- a) Emplea un 'splitter' para modular señales.
- b) **Se emplean sistemas DSLAM para multiplexar las transmisiones de abonados procedentes de LANs e introducirlas todas juntas en un enlace de gran capacidad para transmitir, conjuntamente, todas las señales a través de una WAN.**
- c) Se puede emplear el protocolo PPPoE para encapsular tramas Ethernet sobre PPP.
- d) Para unir el router del cliente con el Modem ADSL se emplea par trenzado y para unir el router ISP con el DSLAM se emplea fibra óptica.

24.- Las redes FDDI:

- a) Utilizan el formato de anillo doble para establecer un enlace full-dúplex.
- b) **Es un estándar definido para cable de fibra óptica.**
- c) Utilizan la codificación Manchester diferencial.
- d) Emplean paso de testigo con bits de prioridades y reserva.

25.- Atendiendo al formato de paquetes IP de la versión 4 y de la versión 6, es FALSO que:

- a) Ipv6 a diferencia de Ipv4, ya no emplea el campo flags y suma de control (Checksum).
- b) La cabecera de Ipv6 es de 20 bytes más grande que la de Ipv4.
- c) Ipv6 a diferencia de Ipv4, ya no emplea el campo longitud de cabecera (HL).
- d) **Ipv6 a diferencia de Ipv4, emplea un campo de cabecera de extensión de datos.**

26.- La red de telefonía básica RTB es una red:

- a) Orientada a conexión y de conmutación de paquetes con circuitos virtuales conmutados.
- b) **Orientada a conexión y de conmutación de circuitos.**
- c) Orientada a conexión y de conmutación de paquetes con circuitos virtuales permanentes.
- d) Ninguna de las anteriores.

- 1. El empleo de la tecnología de redes punto a punto para las redes WAN se caracteriza por,**
 - a) Su bajo coste económico de cableado frente a la tecnología de difusión.
 - b) La comunicación directa a nivel de enlace entre cualquier par de nodos de la red.
 - c) La transmisión de un único paquete para enviar información a todos los nodos de la red.
 - d) La tolerancia a fallos que presenta si existen varios caminos a un determinado destino.
- 2. La técnica de multidifusión empleada en redes de computadores se caracteriza por,**
 - a) Permitir a una estación recibir un paquete de varios remitentes.
 - b) Permitir el envío de varios paquetes a una misma estación de la red.
 - c) Permitir el envío de un paquete de información a un grupo de estaciones en la red.
 - d) Permitir la difusión de un paquete de información en redes WAN.
- 3. Si en una red de conmutación de paquetes basada en circuitos virtuales un nodo deja de funcionar es cierto que,**
 - a) Sólo los circuitos establecidos a través de ese nodo dejan de funcionar.
 - b) Todos los circuitos establecidos en la red dejan de funcionar.
 - c) Ningún circuito virtual deja de funcionar, los nodos modifican automáticamente el camino que no funciona.
 - d) Los paquetes de un circuito virtual son redirigidos a través de otro circuito virtual.
- 4. La comunicación en una red WAN que emplea la técnica de circuitos virtuales se caracteriza por,**
 - a) Proporcionar una transmisión de datos más fiable y fluida que con la técnica de datagramas.
 - b) Presentar mayor tolerancia a fallos en los nodos de la red que la técnica de datagramas.
 - c) Reducir los retardos en el establecimiento de los circuitos de las redes telefónicas.
 - d) Establecer caminos de circulación en la red para cada paquete de datos transmitido.
- 5. La comunicación vertical en una arquitectura de red se caracteriza porque,**
 - a) Se establece entre las capas que son adyacentes en la arquitectura.
 - b) Se establece entre la capa n y la capa par $n-1$ de la arquitectura.
 - c) Se establece entre las capas pares de la arquitectura.
 - d) Se establece entre las capas $n+1$ y $n-1$ de la arquitectura.
- 6. Si se detecta un error en el funcionamiento del nivel n de una arquitectura de red podemos asegurar que,**
 - a) Al menos se ha producido un fallo en los niveles superiores al n .
 - b) Se ha producido algún fallo en los niveles n o inferiores.
 - c) No existe ningún fallo en los niveles inferiores al n .
 - d) Siempre existe un fallo en algún nivel superior al n .

- 7. La capa de transporte en la arquitectura TCP/IP se caracteriza por,**
- a) Emplear un protocolo de control del flujo en la comunicación fiable con TCP.
 - b) Aumentar el aprovechamiento del medio físico empleando el control del flujo del protocolo UDP.
 - c) Gestionar una comunicación fiable estableciendo circuitos virtuales extremo a extremo con el protocolo TCP.
 - d) Proporcionar siempre a la capa de aplicación una comunicación no segura, debido al funcionamiento con datagramas de la subred.
- 8. La fragmentación de una PDU en la capa de red de la arquitectura OSI produce,**
- a) Varias PDU's con cabeceras de los protocolos de red, transporte y aplicación.
 - b) Varias PDU's con cabecera del protocolo de red en todas ellas.
 - c) Varias PDU's con cabeceras del protocolo de transporte en todas ellas.
 - d) Varias PDU's con cabeceras del protocolo de aplicación en todas ellas.
- 9. El acceso a un servidor web, un servidor de correo y un servidor ftp que se encuentran en una misma máquina es posible gracias a,**
- a) La multiplexación de conexiones que proporciona la capa de transporte en TCP/IP.
 - b) La multiplexación de conexiones que proporciona la capa de red en TCP/IP.
 - c) La existencia de varias direcciones IP para una misma máquina de Internet.
 - d) La existencia de un mismo puerto TCP para los servicios de web, de correo y ftp.
- 10. El nivel de enlace en la arquitectura de red OSI proporciona,**
- a) Un canal físico libre de errores a la capa de transporte.
 - b) Un enlace libre de errores a la capa de red.
 - c) Una comunicación extremo a extremo libre de errores para la capa de aplicación.
 - d) Evitar que se produzcan errores en la capa física.
- 11. La atenuación que sufre una señal al transmitirse por un medio físico NO depende de,**
- a) La velocidad de transferencia empleada.
 - b) El ancho de banda del medio físico.
 - c) La relación señal-ruido del medio físico.
 - d) El número de niveles empleado en la codificación.
- 12. La velocidad máxima de transmisión de una señal digital de pulsos por un medio físico NO depende de,**
- a) El ancho de banda del medio físico.
 - b) La cantidad de información transmitida.
 - c) El número de niveles de la señal.
 - d) La relación señal ruido del medio físico.

13. ¿ Qué tipo de modulación analógica permite transmitir información a mayor velocidad ?

- a) Modulación ASK.
- b) Modulación FSK.
- c) Modulación PSK.
- d) Modulación QAM.

14. La codificación binaria bipolar y la Manchester tienen la característica común de,

- a) Emplear los mismos niveles de voltaje en la señal.
- b) Interpretar la información por el valor de amplitud de la señal.
- c) Interpretar la información por los cambios en el tipo de transiciones de la señal.
- d) Incorporar información de sincronización en la propia señal.

15. Se desea enviar por un medio físico dos señales PCM multiplexadas en el tiempo. Una de las señales se corresponde con un canal de comunicación a 64 Kbps y la otra con un canal de 96 Kbps. El medio físico transmitirá bits de información a una velocidad de,

- a) 128 Kbps.
- b) 96 Kbps.
- c) 64 Kbps.
- d) 160 Kbps.

16. ¿ Qué velocidad de transmisión es necesaria para enviar a través de un medio físico 2 señales analógicas de 100 KHz de ancho de banda empleando una modulación PCM de 6 bits ?

- a) 12800 Kbps.
- b) 25600 Kbps.
- c) 1200 Kbps.
- d) 2400 Kbps.

17. Indica en cuál de los siguientes medios físicos el efecto de la dispersión intramodal es mayor.

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Cable UTP categoría 5.
- c) Fibra óptica monomodo.
- d) Fibra óptica multimodo.

18. La transmisión de datos empleando enlaces vía satélite se caracteriza por,

- a) Tener una cobertura menor que las redes inalámbricas ad hoc.
- b) Ser muy adecuadas para el intercambio de información en tiempo real.
- c) Permitir una comunicación a un coste razonable para lugares remotos y aislados.
- d) Permitir velocidades de transmisión elevadas con un coste económico menor que la fibra óptica.

19. Las técnicas de contienda se caracterizan por,

- a) Establecer turnos para transmitir información en el medio físico.
- b) Producirse colisiones en la solicitud de turnos de transmisión.
- c) Impedir que se produzcan colisiones en el medio físico.
- d) Establecer un mecanismo de transmisión cuando se ha producido una colisión.

20. Los protocolos de nivel de enlace orientados a carácter se caracterizan por,

- a) No añadir información redundante en los datos de los paquetes.
- b) Introducir bits redundantes en la cabecera de nivel de enlace.
- c) Presentar menos errores en el medio físico que los orientados a bit.
- d) Añadir información redundante en el campo de datos de nivel de enlace.

21. En un protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición selectiva es cierto que,

- a) El emisor puede enviar paquetes que serán rechazados por el receptor.
- b) El receptor puede aceptar paquetes con secuencias que están fuera de su ventana.
- c) La ventana del emisor tiene un tamaño que no varía durante el funcionamiento del protocolo.
- d) La ventana del receptor sólo permite recibir una única trama de datos.

22. La pérdida de un paquete de datos en un protocolo de parada y espera sin numeración de ACK's provoca,

- a) Un error de duplicación.
- b) Un error de sincronización.
- c) El reenvío indefinido del mismo paquete al receptor.
- d) El reenvío de la trama perdida.

23. Si dos estaciones utilizan el protocolo PPP como protocolo de nivel de enlace es cierto que,

- a) El intercambio de datos siempre es unidireccional.
- b) El nivel de red IP reenvía los paquetes PPP que sufren errores en el medio físico.
- c) Las dos estaciones intercambian datos con un protocolo de parada y espera.
- d) Es posible detectar errores en los bits de los paquetes transmitidos.

24. Si un equipo transmite un paquete HDLC y alguno de los bits que lo componen sufre una alteración, es cierto que,

- a) El receptor del paquete lo acepta y lo envía al nivel superior para que detecte errores.
- b) El receptor puede informar al emisor de que el paquete recibido es erróneo.
- c) El emisor no puede detectar que algún paquete ha sufrido un error y la capa superior tendrá que corregirlo.
- d) El receptor corrige el error en el paquete y envía los datos al nivel superior.

25. ¿Qué factores NO provocan un aumento de la congestión en una red TCP/IP ?

- a) Valores de MTU diferentes en toda la red.
- b) Tablas de encaminamiento muy complejas.
- c) Porcentaje de uso de la CPU de los routers para encaminamiento inferiores al 40%.
- d) El empleo de protocolos sin control del flujo como UDP.

26. Si una red local emplea el mecanismo NAT en su router de acceso a Internet, es cierto que

- a) El router recibirá desde Internet paquetes dirigidos a las direcciones IP privadas internas.
- b) El router transmitirá paquetes a Internet sólo con su dirección IP como origen.
- c) Los equipos de Internet pueden establecer conexiones con direcciones IP de los equipos de la red interna.
- d) Los equipos de la red interna no pueden establecer conexiones con equipos de Internet.

27. Sobre el protocolo de encaminamiento BGP es cierto que,

- a) Emplea el algoritmo de Dijkstra para obtener la solución de encaminamiento en la red.
- b) Intercambia información entre los routers empleando la multidifusión.
- c) Utiliza la difusión para el envío de los mensajes BGP en la red.
- d) Los routers BGP disponen de un conocimiento global de los SA de Internet.

28. Si un paquete IP es enviado a la dirección 224.0.0.255 es cierto que,

- a) El paquete es procesado por todos los equipos de todos los grupos de multidifusión de Internet.
- b) La dirección IP de destino se cambia por 224.255.255.255 para que llegue a todos los equipos de la red donde es transmitido.
- c) Los routers que reciben este paquete lo envían a todos los routers multicasting de Internet.
- d) El paquete sólo es procesado por los equipos que pertenecen a este grupo de multidifusión y se encuentran en la red donde se transmite.

29. Si un paquete UDP con datos llega al equipo de destino con un error en el checksum de la cabecera IP, es cierto que,

- a) El equipo de destino envía un mensaje ICMP Destination Unreachable.
- b) El equipo de destino envía un paquete UDP NACK indicando la secuencia del paquete que sufrió el error.
- c) El protocolo UDP en el equipo que envío el paquete lo reenvía correctamente.
- d) La aplicación del equipo que envío el paquete UDP debe reenviar la información.

30. Sobre el control de flujo de datos en el protocolo TCP es cierto que,

- a) El elemento emisor de TCP tiene un tamaño de ventana fijo negociado en el establecimiento de la conexión.
- b) El tamaño de la ventana de un receptor TCP disminuye si aumenta el retardo en la llegada de ACK's.
- c) El tamaño de la ventana de un emisor TCP aumentará si expiran temporizadores de espera de ACK.
- d) Si un emisor TCP recibe un paquete ACK aumenta el tamaño de su ventana de congestión en el valor del MSS.

CUESTIONES

1.- El número de armónicos de una señal a transmitir:

- a) Depende de la atenuación máxima que soporta la señal
- b) Es función de la potencia
- c) Es siempre infinito para fibra óptica
- d) Está limitado por el ancho de banda del medio físico que la transporta**

2.- Si se dispone de un medio físico y éste no se puede modificar, entonces:

- a) No se puede incrementar la velocidad de transmisión, porque ésta depende únicamente del ancho de banda B del medio físico
- b) Se puede incrementar la velocidad de transmisión si se consigue aumentar la atenuación
- c) Se puede incrementar la velocidad de transmisión si se aumenta el número de cambios de señal de nuestro dispositivo modulador**
- d) No se puede incrementar la velocidad de transmisión salvo que utilicemos alguna técnica de multiplexación como TDM

3.- A la hora de elegir una técnica para la codificación de la transmisión de datos, se puede afirmar que:

- a) La codificación NRZ no incorpora sincronización**
- b) La codificación Manchester no presenta sincronización
- c) No importa el medio físico que se utilice para la transmisión, se debe elegir la técnica en función, únicamente, de si ésta permite sincronización o no
- d) Si se elige banda modulada, no se tendrá que adaptar la información que se desea transmitir

4.- Si se requiere escoger una técnica de modulación de una señal digital para transmitirla mediante una señal analógica, es cierto que:

- a) La modulación ASK modifica la amplitud de la señal moduladora en función de la señal portadora
- b) La modulación PSK modifica la fase de la señal portadora en función de la señal modulada
- c) La modulación BSK modifica el ancho de banda en función de la señal moduladora
- d) La modulación QAM modifica la amplitud y la fase de la señal portadora**

5.- La tecnología 100BaseFX:

- a) Permite alcanzar los 1000Mbps en banda modulada sobre fibra óptica
- b) Permite alcanzar los 100Mbps en banda modulada sobre fibra óptica
- c) Permite alcanzar los 100Mbps en banda base sobre fibra óptica**
- d) Permite alcanzar los 100Mbps en banda base sobre cable de par trenzado

6.- Respecto a las ondas de radio para la transmisión de datos en redes de computadores, es cierto que:

- a) Es un medio físico que permite comunicaciones en banda base
- b) Proporcionan un medio físico de gran calidad que ofrece velocidades de 100Mbps con el estándar 802.11n
- c) El ancho de banda del medio se divide en canales de 20 MHz de ancho de banda**
- d) Al ser un medio físico no compartido, permite la transmisión sin que se empleen mecanismos de acceso al medio del tipo contienda

7.- Si se debe elegir entre una técnica de encaminamiento para gestionar una red de carga variable y con cierta tolerancia a fallos se elegirá preferiblemente:

- a) Un encaminamiento por inundación
- b) Un encaminamiento estático
- c) Un encaminamiento adaptativo distribuido**
- d) Un encaminamiento adaptativo centralizado

8.- ¿Cuál de las siguientes direcciones del protocolo IPv6 está escrita correctamente?:

- a) 2001:0db8::0000:1319::0070:7334
- b) 2001:0dq8:85a3:0000:1319:8a2e:0070:7334
- c) ::AC:14:2B:E6**
- d) 2001:0db8:85a3:0000:13194:8a2e:0070:7334

9.- Cuando se necesita obtener, automáticamente, una dirección de red para una máquina que se acaba de conectar:

- a) Se utiliza el protocolo DHCP en IPv6 y el protocolo Neighbor Discovery en IPv4
- b) Se utiliza el protocolo DNS en IPv6 y el protocolo DHCP en IPv4
- c) Se utiliza el protocolo DHCP en IPv4 e IPv6 y el protocolo DNS en IPv4
- d) Se utiliza el protocolo DHCP en IPv4 e IPv6 y el protocolo Neighbor Discovery en IPv6

10.- ADSL es un acceso a Internet:

- a) Que utiliza la técnica TDM para la multiplexación de la señal de voz, los datos de subida y los datos de bajada.
- b) Que utiliza el cable coaxial para transmitir voz, datos y televisión
- c) **Incompatible con RDSI debido al solapamiento de frecuencias**
- d) Que envía la señal de voz y datos mediante señales digitales

11.- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones relativas a las distintas tecnologías xDSL es FALSA?:

- a) El envío de datos desde el cliente al ISP siempre es menor que el envío en el sentido contrario
- b) VDSL permite el envío de voz digital
- c) IDSL es más lento que ADSL, pero permite llegar a distancias 10 veces mayores
- d) ADSL2 permite utilizar el ancho de banda reservado para telefonía

12.- Para controlar la congestión de paquetes en una LAN:

- a) Se puede aumentar la velocidad de envío de los nodos emisores mediante paquetes de obstrucción.
- b) **Se puede limitar la velocidad de envío de paquetes de los nodos emisores**
- c) Se puede enviar un paquete hacia el emisor con los bits de congestión desactivados
- d) Se puede asignar un crédito máximo a la tasa de bits que se puede recibir por parte del receptor

13.- Atendiendo al tipo de redes y topologías vistas en clase es FALSO que:

- a) Una red con topología en bus permita enviar mensajes multicast a un conjunto de máquinas
- b) Una red con topología en malla esté formada por varios enlaces punto a punto por máquina
- c) Una red con topología en estrella que emplea un concentrador de tipo SWITCH permita enviar mensajes broadcast a un conjunto de máquinas
- d) **Un BRIDGE permite conectar dos LANs con distinta topología de red y nivel de enlace**

14.- Se quiere implementar un sistema de comunicaciones que tenga un ancho de banda de 3000Hz y que consiga una relación S/N_{dB} de 35dB. ¿Cuál será la capacidad máxima del canal de comunicación?

- a) ≈ 69.7Kbps
- b) **≈ 34.8Kbps**
- c) ≈ 31Kbps
- d) ≈ 15.5Kbps

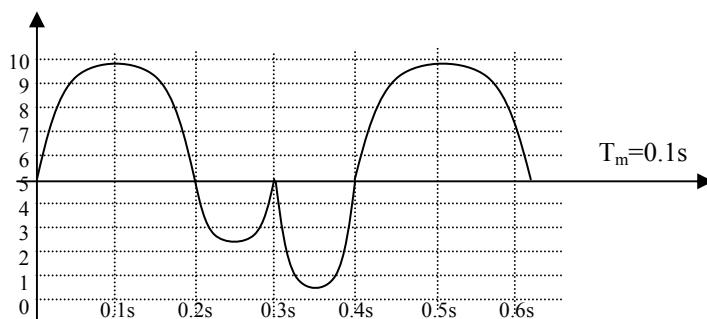
15.- ¿Cuál sería el medio físico más adecuado para realizar la conexión en una LAN, de modo que las comunicaciones queden aisladas, lo mejor posible, de las interferencias electromagnéticas y de los problemas de ruido por diafonía?

- a) Par trenzado UTP 3
- b) Par trenzado UTP 5
- c) Par trenzado UTP 6
- d) **Par trenzado STP**

16.- Dada la siguiente codificación en PCM diferencial ‘110101001010001110111110110’ averigua cuál es la máxima diferencia entre dos muestras consecutivas de la señal original, si se sabe que se ha cuantificado con 3 bits.

- a) La diferencia es de 0 niveles de tensión
- b) La diferencia es de 1 niveles de tensión
- c) La diferencia es de 2 niveles de tensión
- d) **La diferencia es de 3 niveles de tensión**

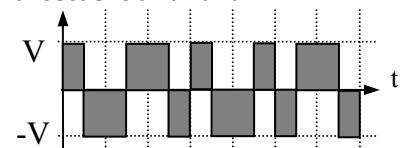
17.- La codificación PCM de la señal analógica muestreada desde el instante $t=0$, como se indica en la figura y cuantificada empleando el menor número de bits posible, es:



- a) '01011010010101010110100111'
- b) '010111010000000001011101'
- c) '0000101011010000000010101111'
- d) '010111011000100001011101'

18.- Determina cuál de las siguientes afirmaciones respecto a la siguiente codificación banda base es **FALSA**:

- a) Puede corresponder a una codificación Manchester para la secuencia binaria '0100110'
- b) Puede corresponder a una codificación NRZ bipolar para la secuencia binaria '10011010010110' siempre y cuando la duración del bit sea la mitad que la empleada en Manchester
- c) Siempre corresponde a una codificación Manchester diferencial para la secuencia binaria '0110101'
- d) Nunca corresponderá a una codificación RZ bipolar



19.- Es **FALSO** que la métrica que emplean los protocolos de encaminamiento para calcular la ruta óptima entre un nodo origen y un nodo destino se pueda determinar a partir del:

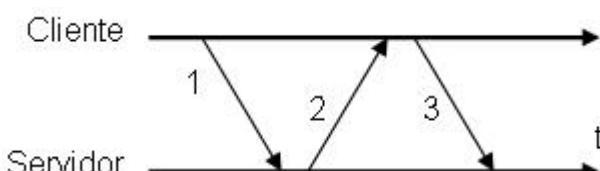
- a) Número de redes por los que habría que pasar en la ruta
- b) La velocidad de transmisión máxima que soportan los posibles enlaces que intervendrían en la ruta
- c) Un valor ponderado obtenido a partir del ancho de banda de los enlaces que intervendrían en la ruta
- d) El número de routers o encaminadores que se pueden configurar como puerta de enlace de cada encaminador o nodo intermedio

20.- Respecto a la delimitación de tramas que se lleva a cabo en el nivel de enlace, se puede afirmar que:

- a) Ethernet no emplea delimitador de final o cola para indicar el final de la trama
- b) Ethernet emplea un delimitador de comienzo por bits especiales para indicar comienzo de trama
- c) Token Ring no emplea delimitador de comienzo y de final para delimitar la trama
- d) La RDSI emplea delimitador de bits especiales para indicar comienzo y final de trama

21.- Durante una conexión TCP (ver figura) el cliente envía un segmento (1) con ACK, número de secuencia 1400 y 300 bytes de datos. Después el servidor envía un segmento (2) con ACK y 550 bytes de datos. Finalmente, el cliente envía otro segmento (3) con número de ACK 2300 y 350 bytes de datos. Si no hay errores en la transmisión, ¿Qué número de secuencia tiene el segmento 2? (**Por errata, se ha anulado, y se ha dado 0.3p a todos**)

- a) 1700.
- b) 1750.**
- c) 2000.
- d) 2050.

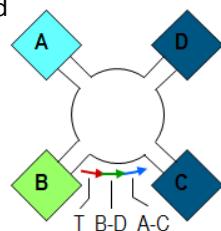


22.- En un conmutador 'store and forward' **NO** es cierto que:

- a) Permite conectar dispositivos con distintas velocidades
- b) Use buffers para guardar y procesar las tramas antes de reenviarlas
- c) Tenga latencias inferiores a 7microsegundos en el reenvío de tramas
- d) Comprueba errores en tramas haciendo uso del CRC

23.- En una FDDI como la de la figura, si la máquina C desea enviar datos a D, entonces es cierto que cuando la trama que circula llegue a C, C procederá de la siguiente manera:

- a) C no podrán enviar datos ya que el medio está ocupado y dejará pasar la trama que circula como está
- b) C modificará el campo de prioridad de la trama que circula, para reservar y enviar más tarde
- c) **C sacará la trama del medio y construirá una nueva B-D C-D T (de cabecera a cola)**
- d) C sacará la trama del medio y construirá una nueva A-C B-D T C-D (de cabecera a cola)



24.- En el protocolo CSMA/CA es cierto que:

- a) No se requiere conocer el tiempo de interframe para controlar el acceso al medio.
- b) No se requiere conocer el tiempo de ranura para controlar el acceso al medio.
- c) No se requiere conocer la longitud de la trama para controlar el acceso al medio.
- d) **Se requiere conocer el tiempo de interframe, el tiempo de ranura, la longitud de la trama y un parámetro aleatorio para controlar el acceso al medio.**

25.- Si una red está formada por dos LAN, A y B, y éstas se conectan mediante un BRIDGE y a su vez A interconecta máquinas mediante un HUB y B mediante un SWITCH, se puede afirmar que la topología de la red es:

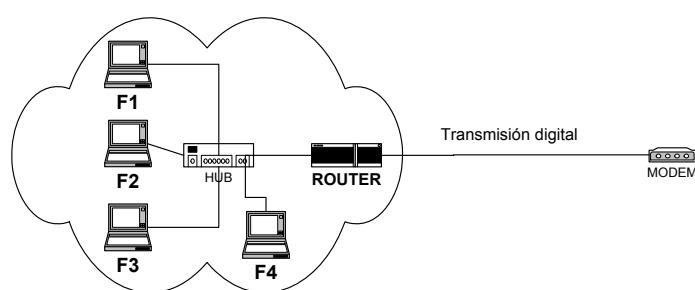
- a) Bus.
- b) Estrella.
- c) Anillo.
- d) **Ninguna de las anteriores**

26.- Respecto al nivel de enlace de una LAN se puede afirmar que si está es una...

- a) Token Ring, entonces realiza control del enlace lógico e implementa dos tipos de tramas distintas, datos y testigo
- b) Ethernet, entonces no realiza control del enlace lógico e implementa dos tipos de tramas distintas, datos y ACKs
- c) **WiFi, entonces realiza control del enlace lógico e implementa tres tipos de tramas distintas, gestión, control y datos**
- d) FDDI, entonces realiza control del enlace lógico e implementa un solo tipo de trama, llamada datos

PROBLEMAS

1.- Se quiere transmitir información de cuatro fuentes F1, F2, F3 y F4 por un mismo medio físico de transmisión. Se sabe que dichos equipos están conectados como se indica en la figura, y que las señales que transmite cada equipo son (1.2p):



F1, F2: Envían datos como una señal digital a 575Kbits/s cada una

F3: Envía datos como una señal digital a 500Kbits/s

F4: Envía datos como una señal digital a 150Kbits/s

**NOTA: 1Kbit=1000 bit,
1Mbit=1000Kbit.**

a) Si el medio de transmisión entre el ROUTER y el MODEM sólo soporta transmisión digital y hace uso de la técnica TDM para la transmisión de varias fuentes, empleando mecanismos de señalización de 3 bits/muestra (es decir 3bits/baudio código-línea), entonces:

a.1) Se pide calcular el ancho de banda que tendría que soportar el medio de transmisión para las cuatro comunicaciones F1, F2, F3 y F4. (0.3p).

a.2) Teniendo en cuenta que la duración de la trama TDM es de 0.25ms. ¿Cuántos bits de procedentes de la fuente F3 se almacenan en la trama de datos? (0.3p).

- 1. El empleo de la difusión en una red LAN permite,**
 - a) El envío de información a todas las estaciones de la red transmitiendo un paquete.
 - b) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo un paquete.
 - c) El envío de información a una sola estación de la red transmitiendo más de un paquete.
 - d) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo más de un paquete.
- 2. El empleo de datagramas en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por,**
 - a) En las redes de conmutación de paquetes no se emplean datagramas, se establecen circuitos físicos.
 - b) Especificar en cada paquete los nodos intermedios que debe atravesar para alcanzar su destino.
 - c) Determinar un camino a través de los nodos de la red para que los paquetes alcancen su destino.
 - d) Especificar en cada paquete el origen y el destino para que los nodos intermedios determinen un camino en la red para cada paquete transmitido.
- 3. Si en una red de conmutación de paquetes basada en datagramas, un nodo deja de funcionar es cierto que,**
 - a) Sólo los paquetes en tránsito en el nodo no alcanzarán su destino.
 - b) Todos los paquetes que hayan pasado por ese nodo han de ser reenviados.
 - c) Todas las estaciones de la red quedan incomunicadas.
 - d) Las estaciones que emplean ese nodo para intercambiar paquetes han de determinar una nueva ruta para sus destinos.
- 4. La interconexión de dos redes punto a punto que emplean la arquitectura TCP/IP, ha de realizarse con,**
 - a) Un repetidor.
 - b) Un puente.
 - c) Un router.
 - d) Una pasarela.
- 5. La comunicación horizontal en una arquitectura de red se caracteriza porque,**
 - a) Se establece entre las capas que son adyacentes en la arquitectura.
 - b) Se establece entre la capa n y la capa par n-1 de la arquitectura.
 - c) Se establece entre las capas pares de la arquitectura.
 - d) Se establece entre las capas n+1 y n-1 de la arquitectura.
- 6. Si la capa n de una arquitectura de red puede comunicarse con su entidad par, es FALSO que**
 - a) La capa n+1 puede emplear los servicios de la capa n.
 - b) La capa n puede emplear los servicios de la capa n+1.
 - c) La capa n-1 puede comunicarse con su entidad par.
 - d) La capa n puede emplear los servicios de la capa n-1.

- 7. La PDU del nivel n (que se envía a la entidad para del nivel n) incorpora en su campo de datos,**
- a) La PDU del nivel n-1.
 - b) La SDU del nivel n-1.
 - c) La PCI del nivel n-1.
 - d) La PCI del nivel n+1.
- 8. La fragmentación en un protocolo del nivel n se produce cuando,**
- a) La SDU del nivel n+1 no cabe dentro de la PDU del nivel n.
 - b) La SDU del nivel n no cabe dentro de la PDU del nivel n.
 - c) La SDU del nivel n+1 no cabe dentro de la PDU del nivel n-1.
 - d) La SDU del nivel n no cabe dentro de la PDU del nivel n+1.
- 9. El nivel de transporte en la arquitectura de red OSI presenta la característica de,**
- a) Establecer una comunicación extremo a extremo fiable y no fiable.
 - b) Establecer una comunicación libre de errores extremo a extremo.
 - c) Detectar errores en los bits de los paquetes transmitidos en un medio físico.
 - d) Identificar las estaciones que existen en la red de comunicaciones.
- 10. En una red con arquitectura TCP/IP, ¿ qué nivel más bajo de la arquitectura permite detectar que un paquete no ha alcanzado su destino ?**
- a) Acceso a la red.
 - b) Interred.
 - c) Transporte.
 - d) Aplicación.
- 11. El número máximo de conexiones TCP que puede establecer un equipo es,**
- a) Mayor que el número máximo de conexiones UDP.
 - b) Menor que el número máximo de conexiones UDP.
 - c) Limitado al rango de numeración de los puertos.
 - d) Ilimitado, depende de la memoria disponible en el sistema.
- 12. Si se desea transmitir información a través de un medio físico empleando una señal de pulsos con 4 niveles y a una velocidad de 90000 bps, el medio físico necesita un ancho de banda mínimo de,**
- a) 30000 Hz.
 - b) 45000 Hz.
 - c) 90000 Hz.
 - d) 22500 Hz.

13. Una señal que es transmitida por un medio físico se distorsiona si,

- a) Aumenta el ancho banda del medio físico.
- b) Aumenta la relación señal-ruido.
- c) Aumenta la velocidad de transmisión de la señal.
- d) Disminuye el número de niveles en la señal.

14. La codificación en banda base que menos problemas de sincronización presenta es,

- a) Codificación binaria sin retorno a cero bipolar.
- b) Codificación binaria sin retorno a cero unipolar.
- c) Codificación binaria con retorno a cero unipolar.
- d) Codificación Manchester.

15. ¿ Qué tipo de modulación analógica permite transmitir información a mayor velocidad si se emplea un mismo ancho de banda ?

- a) Modulación ASK.
- b) Modulación PSK.
- c) Modulación FSK.
- d) Modulación QPSK.

16. ¿ Qué velocidad de transmisión es necesaria para enviar a través de un medio físico DOS señales analógicas de 100 KHz de ancho de banda empleando una modulación PCM de 6 bits ?

- a) 12800 Kbps.
- b) 25600 Kbps.
- c) 1200 Kbps.
- d) 2400 Kbps.

17. Indica en cuál de los siguientes medios físicos la dispersión intramodal es mayor.

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Cable UTP categoría 5.
- c) Fibra óptica monomodo.
- d) Fibra óptica multimodo.

18. ¿ Qué tipo de medio físico no presenta diafonía (ruido cruzado) ?

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Cable UTP categoría 5.
- c) Cable STP.
- d) Fibra óptica multimodo.

19. Las técnicas de contienda se caracterizan por,

- a) Establecer turnos para transmitir información en el medio físico.
- b) Producirse colisiones en la solicitud de turnos de transmisión.
- c) Impedir que se produzcan colisiones en el medio físico.
- d) Establecer un mecanismo de transmisión cuando se ha producido una colisión.

20. Los protocolos de nivel de enlace orientados a carácter se caracterizan por,

- a) No añadir información redundante en los datos de los paquetes.
- b) Introducir bits redundantes en la cabecera del nivel de enlace.
- c) Presentar menos errores en el medio físico que los orientados a bit.
- d) Añadir información redundante en el campo de datos de nivel de enlace.

21. La detección de errores empleando la técnica de paridad por filas y columnas se caracteriza por,

- a) Permite detectar errores cuando se producen en un número par.
- b) Permite detectar errores sólo en filas.
- c) Permite detectar errores sólo en columnas.
- d) Permite detectar dos errores en cualquier posición de la matriz.

22. En un protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición selectiva es cierto que,

- a) La ventana del emisor referencia las tramas ya enviadas correctamente al receptor.
- b) El receptor acepta los paquetes erróneos con secuencias que están dentro de su ventana.
- c) La ventana del emisor tiene un tamaño que no varía durante el funcionamiento del protocolo.
- d) La ventana del receptor tiene un tamaño menor que el número de secuencias de numeración.

23. Si en un protocolo de parada y espera sin numeración de datos ni de ACK's se pierde una confirmación, es cierto que

- a) El receptor sufre un error de duplicación.
- b) Emisor y receptor pierden la sincronización.
- c) El receptor reenvía el ACK perdido.
- d) El emisor y receptor quedan bloqueados.

24. El protocolo HDLC NO presenta la característica de,

- a) Control del flujo con ventana deslizante.
- b) Reenvío de paquetes erróneos.
- c) Delimitación de tramas como en los protocolos orientados a bit.
- d) Autenticación en el establecimiento de conexiones.

25. El protocolo PPP NO gestiona entre los extremos de la comunicación,

- a) La configuración del protocolo IP.
- b) El inicio de sesión de un usuario.
- c) La autenticación de los usuarios.
- d) El formato de los paquetes PPP.

26. En una red LAN que disponga de un direccionamiento IP privado, es cierto que:

- a) No se pueden intercambiar con Internet paquetes IP con direcciones IP privadas.
- b) El mecanismo de NAT modifica la dirección IP de destino de los paquetes que salen de la red LAN hacia Internet.
- c) Cualquier máquina de Internet puede establecer una conexión a una dirección IP privada de la red LAN.
- d) El encaminamiento modifica la cabecera IP de los paquetes de la red LAN en todos los routers entre el origen y el destino.

27. ¿ Cuál de las siguientes situaciones indica a un router que existe congestión en la red ?

- a) Un router recibe mensajes host unreachable.
- b) Un router recibe mensajes TTL exceeded in transit.
- c) Un router recibe mensajes Source Quench.
- d) Un router detecta que el uso de su CPU para el encaminamiento es del 25%.

28. Un router que emplea BGP para establecer sus tablas de encaminamiento se caracteriza por,

- a) Conocer sólo las redes del sistema autónomo al que pertenece.
- b) Emplear como puerta de enlace por defecto el router BGP que tenga más cercano.
- c) Establecer conexiones con el resto de routers BGP de Internet.
- d) Determinar las rutas óptimas entre los diferentes destinos en Internet.

29. Si un router envía un mensaje RIP versión 1 en una red LAN Ethernet, el paquete emplea como dirección MAC de destino,

- a) La dirección FF:FF:FF:FF:FF:FF.
- b) La dirección 255.255.255.255.
- c) La dirección 224.0.0.9.
- d) Una dirección MAC de multidifusión.

30. Si un paquete IP atraviesa un túnel entre dos routers, su tiempo de vida TTL se decrementa en,

- a) En tres unidades.
- b) En dos unidades.
- c) En ninguna unidad, ya que el túnel es transparente.
- d) En el número de saltos que existan entre los dos routers que establecen el túnel.

1.- ¿Qué ancho de banda se necesita para implementar un sistema de comunicaciones que tenga una capacidad máxima de canal de 50 Mbps empleando un medio que tiene una relación S/N_{dB} de 35 dB?

- a) $\approx 1.07 \text{ Mhz}$.
- b) $\approx 2.15 \text{ Mhz}$.
- c) $\approx 4.30 \text{ Mhz}$.
- d) $\approx 7.14 \text{ Mhz}$.

2.- Si un medio físico emplea una señal de reloj, la cual se transmite por una línea distinta de la línea por la que se transmite la señal que codifica secuencias de datos digitales, entonces se puede afirmar que el modo de transmisión es:

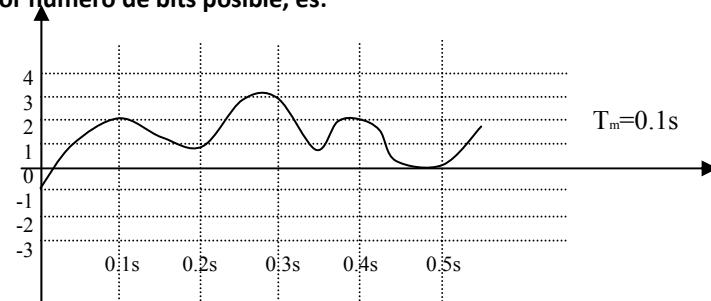
- a) **Síncrono y se suele emplear en interfaces para comunicar DTE-DCE.**
- b) Síncrono y se suele emplear en redes LAN.
- c) Asíncrono y se suele emplear en interfaces para comunicar DTE-DCE.
- d) Asíncrono y se suele emplear en redes LAN.

3.- Si el ancho de banda de un medio físico es de 20Mhz, ¿cuál es el número máximo de armónicos que se pueden transmitir si se sabe que la frecuencia fundamental de la señal a enviar es de 500Khz?

- a) 10000.
- b) **40.**
- c) 25.
- d) Infinitos.

4.- La codificación PCM diferencial de la señal analógica muestreada desde el instante t=0 como se indica en la figura y cuantificada empleando el menor número de bits posible, es:

- a) '101010001011010000'
- b) **'011101010101110'**
- c) '10100'
- d) Ninguna de las anteriores.



5.- De acuerdo al estándar EIA-568-A se puede afirmar que un cable de categoría 5e, se caracteriza por ser un:

- a) Par trenzado UTP que permite alcanzar velocidades de hasta 100Mbps sobre 100 metros.
- b) **Par trenzado UTP que permite alcanzar velocidades de hasta 1000Mbps sobre 100 metros.**
- c) Par trenzado UTP que permite alcanzar velocidades de hasta 10Gbps sobre 50 metros.
- d) Par trenzado FTP (S-UTP) que permite alcanzar velocidades de hasta 10 Gbps sobre 100 metros.

6.- Si el medio físico de una LAN-Ethernet está compuesto por una fibra óptica monomodo y no hay dispositivos de interconexión de tipo HUB o SWITCH o BRIDGE, se puede afirmar que a igualdad en velocidad:

- a) La fibra óptica multimodo de índice discreto permitiría transmitir a más distancia.
- b) La fibra óptica multimodo de índice gradual permitiría transmitir a más distancia.
- c) **Se conseguiría transmitir a más distancia que si éste estuviera compuesto de UTP 6.**
- d) Un medio inalámbrico basado en el estándar 802.11g permitiría transmitir a más distancia.

7.- La codificación QAM vista en clase se caracteriza porque:

- a) A diferencia de MFSK, QAM sólo modifica la fase para codificar varios bits como elemento de señal.
- b) A diferencia de QPSK, se transmiten menor número de bits por unidad de tiempo.
- c) **Modifica la fase y amplitud de una señal portadora haciendo uso de una señal moduladora.**
- d) Proporciona menor velocidad de modulación que una codificación en banda modulada ASK.

8.- Una modulación banda base 8B6T es una:

- a) Modulación multinivel que codifica 8 bits como 6 elementos distintos de señal compuestos por combinaciones de 2 valores de tensión distintos.
- b) Modulación multinivel que codifica 2 bits como 8 elementos distintos de señal compuestos por combinaciones de 6 valores de tensión distintos.
- c) Es un tipo de modulación NRZ bipolar para codificar 8 bits con 6 flancos de subida o bajada.
- d) **Modulación multinivel que codifica patrones de 8 bits como 6 elementos distintos de señal compuestos por combinaciones de 3 valores de tensión distintos.**

9.- Atendiendo a los conceptos de encapsulamiento y direccionamiento, se puede afirmar que un router perteneciente a una LAN con el protocolo OSPF activo, envía:

- a) A todos los nodos adyacentes de la LAN paquetes UDP dirigidos a 224.0.0.9
- b) **A todos los nodos de una misma área de la LAN paquetes IP dirigidos a 224.0.0.5**
- c) A todos los nodos adyacentes de la LAN paquetes IP dirigidos a 224.0.0.10
- d) A todos los 'routers' de una misma área de la LAN paquetes UDP dirigidos a 224.0.0.7

10.- Atendiendo a los conceptos de cálculo de ruta y métrica asociada, se puede afirmar que un 'router' perteneciente a una LAN con el protocolo RIP activo:

- a) **Emplea el algoritmo de Bellman-Ford para determinar la ruta de coste mínimo, haciendo uso de una métrica basada en el número de segmentos de red que se tienen que atravesar para alcanzar un destino.**
- b) Emplea el algoritmo de Dijkstra para determinar la ruta de coste mínimo, haciendo uso de una métrica basada en las capacidades de transmisión de los enlaces.
- c) Emplea el algoritmo de Dijkstra para determinar la ruta de coste mínimo, haciendo uso de una métrica basada en los retardos que se producen en los enlaces.
- d) Emplea el algoritmo de Bellman-Ford para determinar la ruta de coste mínimo, haciendo uso de una métrica basada en el ancho de banda de los enlaces.

11.- Es FALSO que el protocolo IPv6 se diferencia de IPv4 en que

- a) Usa direcciones de 16 bytes frente a 4 bytes de IPv4.
- b) Si el datagrama es superior a la MTU, sólo fragmenta en el equipo origen, y no en los 'routers' intermedios de la red como en IPv4.
- c) Dispone de mecanismos de autenticación y encriptación a diferencia de IPv4 que no los tiene y requiere de protocolos auxiliares como IPSEC.
- d) **Emplea un campo en la cabecera para establecer control de calidad de servicio QoS.**

12.- En IPv6 una dirección unicast global almacena información de:

- a) La Zona geográfica (continente, país), proveedores de internet y/o empresas globales (nacionales, regionales), empresas y/o proveedores locales de internet, así como de la información del interfaz de red.
- b) La Zona geográfica (continente, país), así como proveedores de internet y/o empresas globales (nacionales, regionales).
- c) Proveedores de internet y/o empresas globales (nacionales, regionales), así como de empresas y/o proveedores locales de internet.
- d) Proveedores locales de internet, así como de la información del interfaz de red.

13.- Cuando una máquina de una red, denominada cliente, intenta obtener de manera dinámica una dirección IP a través del protocolo DHCPv4, entonces es cierto que:

- a) Inicialmente, la máquina cliente envía un DHCPv4 'Discover' a la dirección IP del servidor DHCP y la máquina servidora responde con un DHCPv4 'Offer' que incluye una dirección IP libre.
- b) **Inicialmente, la máquina cliente envía un paquete DHCPv4 'Discover' a BROADCAST y la máquina servidora responde con un paquete DHCPv4 'Offer' que incluye una dirección IP libre.**
- c) Inicialmente, la máquina servidora DHCPv4 envía un paquete 'Discover' a BROADCAST facilitando direcciones IP libres. No es necesario que el cliente solicite nada.

- d) Inicialmente, la máquina servidora DHCPv4 envía un paquete 'Discover' encapsulado en un trama Ethernet con la dirección MAC destino del cliente, en el que se encapsula la IP asignada.

14.- Para interconectar los niveles superiores de una LAN y una WAN, ambas con arquitecturas de red distintas, por ejemplo en el caso de un LAN doméstica conectándose a un ISP, se requiere de:

- a) Un Puente ('Bridge').
- b) Un Conmutador ('Switch').
- c) Un Encaminador ('Router').
- d) Una Pasarela ('Gateway').**

15.- ¿Qué protocolo de nivel de transporte se emplea en una aplicación de sincronización de tiempo por internet?

- a) TCP.
- b) IP.
- c) ICMP.
- d) UDP.**

16.- ¿Cuál de las siguientes NO es una función del nivel de transporte de la arquitectura TCP/IP?

- a) Fragmentar los paquetes de datos en los distintos 'routers' por los que tiene que pasar el paquete hasta llegar al destino.**
- b) Multiplexar datos de varias instancias del nivel de aplicación.
- c) Controlar el flujo de datos de la comunicación.
- d) Controlar los errores en el envío de datos en comunicaciones orientadas a conexión cliente-servidor.

17.- Es cierto que la ventana deslizante que utiliza TCP:

- a) Utiliza un 'timeout' para desconectar cliente y servidor si el ACK de una trama tarda mucho en llegar.
- b) No permite controlar el flujo de datos de la comunicación.
- c) Trabaja con un flujo de bytes, no con paquetes o tramas.**
- d) Es incapaz de informar de errores en la comunicación.

18.- LLC es:

- a) Un subnivel de la capa de enlace.**
- b) Un subnivel de la capa de aplicación.
- c) Un protocolo de la capa de enlace.
- d) Un protocolo de la capa de aplicación.

19.- Las redes WiFi utilizan como técnica de control de acceso al medio una técnica:

- a) Por reserva.
- b) Por contienda.**
- c) Por selección.
- d) Ninguna de las anteriores.

20.- En una red Ethernet 802.3:

- a) Se asegura el envío de las tramas.
- b) Se permite asegurar un tiempo máximo de envío de una trama.
- c) Se emplea una topología en anillo.
- d) Ninguna de las anteriores es cierta.**

21.- La cabecera de una trama de una LAN IEEE 802.11, consta de campos para:

- a) Dos direcciones MAC.
- b) Cuatro direcciones MAC.**
- c) Tres direcciones MAC.
- d) Tres direcciones IP.

22.- Una colisión en una red Ethernet 802.3:

- a) Es imposible que se produzca.
- b) Permite asegurar un tiempo máximo de envío de una trama.
- c) Obligará al equipo que ha detectado la colisión a esperar un tiempo antes de intentar de nuevo el envío.**

- d) Ocurre muy raras veces, siempre dependiendo de la velocidad de transmisión del medio físico.

23.- En una red Token Ring 802.4, la estación monitora:

- a) Genera una trama testigo cada cierto tiempo para que los equipos puedan enviar datos.
- b) **Elimina las tramas perdidas por el anillo cuando no lo hace la propia estación emisora.**
- c) Marca el bit M de la trama testigo, pero no de las tramas de datos.
- d) Vigila y gestiona la inclusión de nuevas estaciones al anillo.

24.- Una vivienda se encuentra situada a 2.5km de la central telefónica de servicios DSL, si se desea contratar un servicio que garantice una velocidad máxima de 20Mbps, la mejor opción precio-prestaciones de acuerdo a los servicios y características vistas en clase, sería:

- a) VDSL2.
- b) VDSL.
- c) **ADSL2+.**
- d) ADSL.

25.- Si una conexión ADSL emplea encapsulamiento PPPoE entre PC del cliente y 'router' del proveedor de servicios de internet (ISP) para enviar un paquete TCP, entonces la pila de protocolos que emplean los interfaces del modem ADSL, I1: Interfaz LAN-par trenzado e I2: Interfaz ADSL-cable telefónico, son:

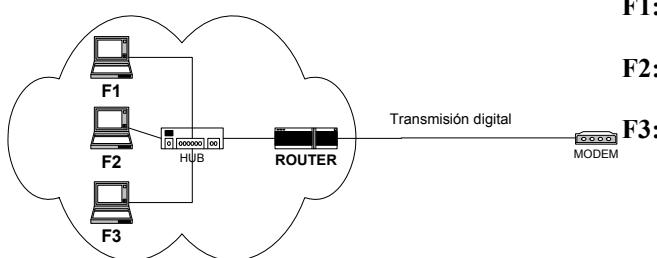
- a) Ethernet+IP+TCP (I1) y ATM+AAL5+LLC+PPP (I2)
- b) Ethernet+IP+TCP (I1) y Ethernet+IP+TCP (I2)
- c) Ethernet+PPPoE+PPP+IP+TCP (I1) y Ethernet+PPPoE+PPP+IP+TCP (I2)
- d) Ethernet+PPPoE+PPP+IP+TCP (I1) y ATM+AAL5+LLC+Ethernet+PPPoE+PPP+IP+TCP (I2)**

26.- Para realizar el control de congestión en TCP:

- a) Se emplean las ventanas del emisor y del receptor.
- b) Se emplea sólo la ventana del receptor.
- c) No se puede realizar control de congestión utilizando TCP.
- d) Se emplea una ventana de congestión en emisor que se ajusta en función de los paquetes perdidos.**

PROBLEMAS

1.- Se quiere transmitir información de tres fuentes F1, F2 y F3 por un mismo medio físico de transmisión. Se sabe que dichos equipos están conectados como se indica en la figura, y que las señales que transmite cada equipo son (1p):



- | | |
|------------|---|
| F1: | Envían datos como una señal digital a 100Kbits/s cada una |
| F2: | Envía datos como una señal digital a 150Kbits/s |
| F3: | Envía datos como una señal digital a 200Kbits/s |

*NOTA: 1Kbit=1000 bit,
1Mbit=1000Kbit.*

a) Si el medio de transmisión entre el ROUTER y el MODEM sólo soporta transmisión digital y hace uso de la técnica TDM para la transmisión de varias fuentes, empleando mecanismos de señalización de 3 bits/muestra (es decir 3bits/baudio código-línea), entonces:

a.1) Se pide calcular el ancho de banda que tendría que soportar el medio de transmisión para las tres comunicaciones F1, F2 y F3. (0.25p).

a.2) Teniendo en cuenta que la duración de la trama TDM es de 0.5ms. ¿Cuántos bits procedentes de la fuente F3 se almacenan en la trama de datos? (0.25p).

b) Si el medio de transmisión entre el ROUTER y el MODEM sólo soporta transmisión analógica (en vez de digital) y hace uso de la técnica FDM para la transmisión de varias fuentes, entonces:

b.1) Calcular el ancho de banda de cada canal de F2 para transmitir en modo fullduplex en igualdad de prestaciones (0.2p).

b.2) Suponiendo que las fuente F2 se transmite intercalada en el medio físico entre F1 y F3, y que además no hay ruido de intermodulación, se pide calcular la frecuencia de la señal portadora necesaria para multiplexar dicha señal. (0.3p).

CUESTIONES

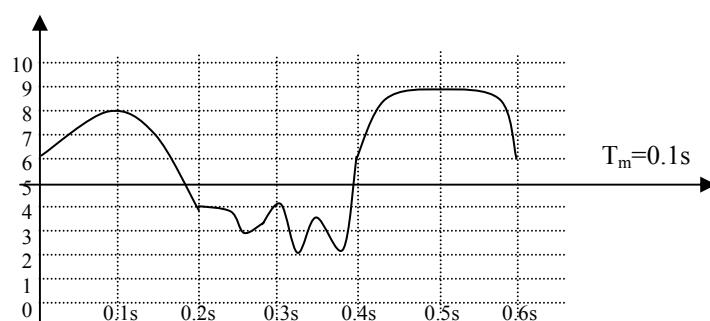
1. ¿Qué tipo de modulación analógica permite transmitir información a mayor velocidad?
 - a) Modulación ASK
 - b) Modulación FSK
 - c) Modulación PSK
 - d) **Modulación QAM**
2. El empleo de la tecnología de redes punto a punto para las redes WAN se caracteriza por,
 - a) Su bajo coste económico de cableado frente a la tecnología de difusión
 - b) La comunicación directa a nivel de enlace entre cualquier par de nodos de la red
 - c) La transmisión de un único paquete para enviar información a todos los nodos de la red
 - d) **La tolerancia a fallos que presenta si existen varios caminos a un determinado destino**
3. La técnica de multidifusión empleada en redes de computadores se caracteriza por,
 - a) Permitir a una estación recibir un paquete de varios remitentes
 - b) Permitir el envío de varios paquetes a una misma estación de la red
 - c) **Permitir el envío de un paquete de información a un grupo de estaciones en la red**
 - d) Permitir la difusión de un paquete de información en redes WAN
4. Si en una red de conmutación de paquetes basada en circuitos virtuales un nodo deja de funcionar es cierto que,
 - a) **Sólo los circuitos establecidos a través de ese nodo dejan de funcionar**
 - b) Todos los circuitos establecidos en la red dejan de funcionar
 - c) Ningún circuito virtual deja de funcionar, los nodos modifican automáticamente el camino que no funciona
 - d) Los paquetes de un circuito virtual son redirigidos a través de otro circuito virtual
5. La capa de transporte en la arquitectura TCP/IP se caracteriza por,
 - a) Emplear un protocolo de control del flujo basado en la técnica de ventana deslizante
 - b) Aumentar el aprovechamiento del medio físico empleando el control del flujo basado en CSMA/CA
 - c) Gestionar una comunicación fiable estableciendo un encaminamiento basado en conmutación de paquetes
 - d) Proporcionar siempre a la capa de aplicación una comunicación no segura, debido al funcionamiento con datagramas de la subred
6. El acceso a un servidor web, un servidor de correo y un servidor ftp que se encuentran en una misma máquina es posible gracias a,
 - a) La multiplexación de conexiones que proporciona la capa de red en TCP/IP
 - b) **La multiplexación de conexiones que proporciona la capa de transporte en TCP/IP**
 - c) La existencia de varias direcciones IP para una misma máquina de Internet
 - d) La existencia de un mismo puerto TCP para los servicios de web, de correo y ftp
7. La atenuación que sufre una señal al transmitirse por un medio físico NO depende de,
 - a) La distancia en la línea de comunicación
 - b) El ancho de banda del medio físico
 - c) La relación señal-ruido del medio físico
 - d) **El número de niveles empleado en la codificación**
8. ¿Qué velocidad de transmisión se requiere para enviar a través de un medio físico 2 señales analógicas de 100 KHz de ancho de banda empleando una modulación PCM de 6 bits?
 - a) 25600 Kbps.
 - b) 12800 Kbps.
 - c) **2400 Kbps.**
 - d) 1200 Kbps.
9. La codificación binaria bipolar RZ y la Manchester diferencial tienen la característica común de,
 - a) Emplear siempre los mismos niveles de voltaje en la codificación de los elementos de señal
 - b) Interpretar la información por el valor de amplitud de la señal
 - c) Codificar los datos binarios como cambios de tipo de transición de señal
 - d) **Incorporar información de sincronización en la propia señal**

10. Las técnicas de contienda se caracterizan por,

- a) Establecer turnos para transmitir información en el medio físico
- b) La existencia de colisiones en la solicitud de turnos en el proceso de transmisión
- c) Impedir que se produzcan colisiones en el medio físico
- d) **Establecer un mecanismo de transmisión cuando se ha producido una colisión**

11. La pérdida de un paquete de datos en un protocolo de parada y espera sin numeración de ACK's provoca,

- a) Un error de duplicación
- b) Un error de sincronización
- c) **El reenvío de la trama perdida**
- d) El reenvío indefinido del mismo paquete al receptor

12. La codificación PCM de la señal analógica muestreada desde el instante $t=0$, como se indica en la figura y cuantificada empleando el menor número de bits posible, es:

- a) '0110100001000100011010010110'
- b) '001011000000001000111011'
- c) '0110001011000000001000111011'
- d) Ninguna de las anteriores es cierta

13. ADSL es un acceso a Internet:

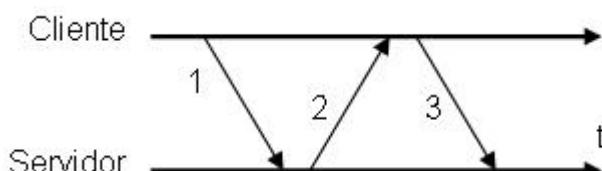
- a) Que utiliza el cable par trenzado UTP-3 o superior para transmitir voz y datos
- b) **Que utiliza la técnica FDM para la multiplexación de señales**
- c) Que envía la señal de voz y datos mediante señales digitales
- d) No permite la corrección de errores en su versión ADSL2+

14. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones relativas a la tecnología ADSL sobre ATM con AAL5 es FALSA?

- a) En la capa de enlace de la LAN, entre modem-router y máquinas de usuario, no se emplea control del enlace lógico LLC
- b) Entre el módem ADSL y el proveedor (ISP) se encapsulan paquetes PPP sobre ATM con AAL5, según RFC 2684
- c) **La trama de datos que llega al ISP tiene varios niveles de encapsulamiento de nivel de enlace entre ellos Ethernet**
- d) El DSLAM emplea interfaces con niveles físicos distintos para conectar módems con proveedor (ISP)

15. Durante una conexión TCP (ver figura) el cliente envía un segmento (1) con flag ACK activo, número de secuencia 1100 y 250 bytes de datos. Después el servidor envía un segmento (2) con flag ACK activo y 350 bytes de datos. Finalmente, el cliente envía otro segmento (3) con número de ACK 2000 y 200 bytes de datos. Si no hay errores en la transmisión, ¿Qué número de secuencia tiene el segmento 2?

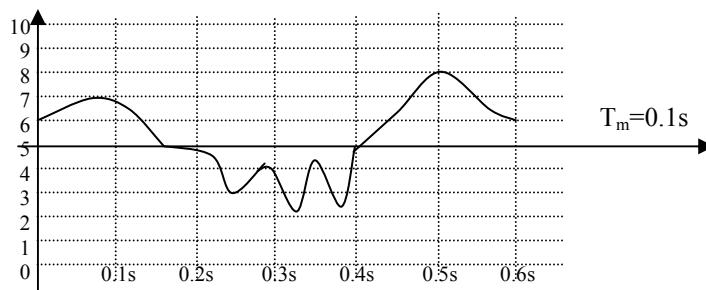
- a) 1700
- b) 1650**
- c) 1350
- d) 1100



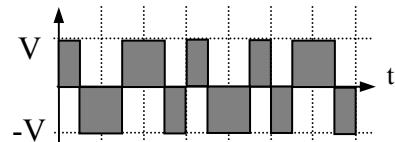
- 16. Respecto a la técnica de 'Slow-Start' de TCP/IP es FALSO que:**
- a) Se emplea para controlar el flujo de información cuando la ventana del receptor es muy pequeña comparada con la del emisor
 - b) Consiste en enviar paquetes de datos cuyo valor de MSS se va incrementando poco a poco hasta que la ventana de congestión supera a la de flujo
 - c) Requiere un temporizador de retransmisión en el caso de que se produzcan errores de perdida de paquetes
 - d) Es dependiente del tamaño de ventana del emisor
- 17. ¿Cuál de las siguientes direcciones del protocolo IPv6 está escrita correctamente?:**
- a) FE80::B827:2D7A:EFE7::F669
 - b) **FE80::B827:2D7A:EFE7:F669**
 - c) 0000:0000:172:17:34:79
 - d) FE80:B827:2D7A:EFE7:F669
- 18. Cuando se necesita obtener, automáticamente, una dirección de red IPv6 para una máquina que se acaba de conectar a una red:**
- a) Se utiliza el protocolo DHCP y se hace uso de 4 paquetes: DISCOVERY, OFFER, REQUEST y ACK
 - b) Se utiliza la técnica ND (Neighbor Discovery) y se hace uso de 4 paquetes ICMP: SOLICIT, ADVERTISE, REQUEST y REPLY
 - c) Se utiliza la técnica ND (Neighbor Discovery) y se hace uso de 3 paquetes de tipos 'Router Solicitation' y 'Router Advertisement'
 - d) **Se utiliza el protocolo DHCP y se hace uso de 4 paquetes: 2 Broadcast y 2 Unicast**
- 19. Es cierto que el algoritmo de Dijkstra se emplea en una LAN para:**
- a) Obtener el camino de coste mínimo basándose en la métrica asociada a los enlaces
 - b) Obtener el camino que emplea menor número de enlaces para alcanzar el destino
 - c) Configurar las tablas de encaminamiento de un router que sólo tiene activo el protocolo RIP
 - d) Configurar las tablas de encaminamiento de un router cuando éste no tiene activo algún protocolo del tipo EGP
- 20. Las tramas de control de una LAN 802.5 se caracterizan porque:**
- a) Viajan como tramas de datos con información de todas las capas de la arquitectura de red
 - b) **Se emplean para incorporar nuevos equipos a la red y para establecer estaciones monitoras**
 - c) Representan el turno de transmisión y dan acceso al medio por turnos
 - d) Están sujetas al bit de reserva del subcampo control de acceso de la trama 'Token'
- 21. Si se quiere interconectar entre sí varias máquinas de distintas velocidades, todas ellas formando una LAN local con topología en estrella, lo más adecuado es usar un:**
- a) 'Bridge' porque permite reenviar tramas entre sus puertos y no requiere de protocolos adicionales para detectar y evitar bucles
 - b) 'Switch' del tipo 'Pass Through' porque es posible indicar colisiones
 - c) **'Switch' del tipo 'Store & Forward' porque emplea buffers**
 - d) 'Hub' porque es el más económico y emplea una malla conmutada que favorece las transmisiones
- 22. ¿Cuál sería el par trenzado más adecuado para realizar la conexión en una LAN-FastEthernet de distancia máxima 100m, priorizando el menor coste económico sin perjuicio de que se alcancen las especificaciones necesarias?**
- a) Par trenzado UTP 3
 - b) Par trenzado UTP 4
 - c) Par trenzado UTP 5
 - d) **Par trenzado UTP 5e**
- 23. En LANs la fibra óptica como medio físico ofrece:**
- a) **Mayor inmunidad al ruido y a las interferencias externas que el par trenzado UTP-6**
 - b) Menor complejidad de instalación y mantenimiento que un cable coaxial
 - c) Posibilidad de transmitir corriente eléctrica para alimentar dispositivos
 - d) Transmisión simultánea de señales en ambos sentidos (dúplex) en un único hilo

CUESTIONES

1. En una arquitectura OSI, la función de control de flujo entre los dos extremos de la comunicación, fuente y destino, se realiza como norma general en el nivel:
 - a) Nivel de Enlace
 - b) **Nivel de Transporte**
 - c) Nivel de Sesión
 - d) Nivel de Presentación
2. ¿Qué tipo de modulación analógica NO permite codificar más de un bit por elemento de señal?
 - a) Modulación ASK
 - b) Modulación QAM
 - c) Modulación MPSK
 - d) Modulación MFSK
3. La atenuación es un tipo de perturbación que caracteriza los errores que se producen en un medio de transmisión y es FALSO que,
 - a) Consiste en un decremento de la amplitud de los diferentes armónicos que componen la señal que se transmite
 - b) Se mida en decibelios
 - c) Limita la reconstrucción de la señal en el receptor
 - d) Sea un parámetro que se incrementa proporcionalmente con la frecuencia
4. Es FALSO que una codificación digital válida para la señal analógica muestreada desde el instante $t=0$, como se indica en la figura y cuantificada empleando el menor número de bits posible, sea representada como:



- a) PCM '0110 0111 0101 0100 0101 1000 0110'
 - b) **PCM diferencial '0001 1010 1001 0001 0011 1010'**
 - c) Delta modulación '100110'
 - d) TDM '00110 00111 00101 00100 00101 01000 00110'
5. El protocolo Ethernet es cierto que,
 - a) Es un protocolo de nivel físico que define la tecnología del medio físico que se emplea
 - b) Es un protocolo de nivel de enlace con control de flujo y pérdida de datos por errores en el canal
 - c) **Es un protocolo de nivel de enlace con control de detección de errores en los datos**
 - d) Es un protocolo de nivel de enlace que se emplea para direccionar máquinas en redes localizadas en distintos segmentos de red conectadas entre sí por enruteadores
 6. Determina cuál de las siguientes afirmaciones respecto a la siguiente codificación banda base es FALSA:



- a) Puede corresponder a una codificación Manchester para la secuencia binaria '0100110'
- b) Puede corresponder a una codificación NRZ bipolar para la secuencia binaria '10011010010110' siempre y cuando la duración del bit sea la mitad que la empleada en Manchester
- c) **Siempre corresponde a una codificación Manchester diferencial para la secuencia binaria '0110101'**
- d) Nunca corresponderá a una codificación RZ híbrida

7. Las redes del tipo X.25, Frame Relay y ATM se pueden catalogar como:
- WANs de conmutación de circuitos
 - WANs de conmutación de paquetes**
 - LANs de circuitos virtuales
 - MANs con medio inalámbrico
8. Según la EIA 568, el cable UTP de categoría 6 es el mínimo recomendado para usar en redes con tecnología,
- Ethernet
 - Fast Ethernet
 - GigaBit Ethernet**
 - Paso rápido de testigo en anillo, FDDI
9. Se quiere implementar un sistema de comunicaciones que tenga un ancho de banda de 1500Hz y que consiga una relación S/N_{dB} de 40dB. ¿Cuál será la capacidad máxima del canal de comunicación?
- ≈ 39.8Kbps.
 - ≈ 19.9Kbps.**
 - ≈ 9.9Kbps.
 - ≈ 8Kbps.
10. Un proceso FDM requiere del empleo de,
- Filtros paso banda en el emisor
 - Filtros paso banda en el receptor**
 - Filtros paso banda en emisor y receptor
 - No requiere uso de filtros paso banda
11. Si el ancho de banda de un medio con dos canales es de 100Hz y el canal de subida (transmisión) se sitúa en la parte baja del espectro de frecuencias y ocupa el 20% de éste, ¿Cuál es la frecuencia portadora requerida para la señal de bajada (recepción)?
- 10Hz.
 - 40Hz.
 - 50Hz.
 - 60Hz.**
12. Es cierto que los protocolos de encaminamiento dinámico como RIP y OSPF,
- Se basan ambos en métricas calculadas por vector de distancia
 - Se emplean, usualmente, sólo en redes de área extendida
 - Emplean direcciones multicast distintas**
 - Emplean el mismo algoritmo de actualización de rutas para determinar el camino óptimo entre nodos
13. Respecto a las redes de área local 802.3 definidas por el IEEE (Ethernet), es FALSO que,
- Emplean la técnica CSMA/CD para el control de acceso al medio
 - Emplea la técnica de 'frame bursting' para mejorar la velocidad haciendo uso de cable UTP-5**
 - Utilizan un control de acceso al medio con escucha, con detección de colisión
 - Conforman una red con buen rendimiento para bajo tráfico
14. En una industria con mucho ruido magnético se dispone de una LAN formada por 10 equipos conectados a un conmutador. La mitad de los equipos de la red están conectados con cables UTP cat3 y la otra mitad con cables UTP cat5. ¿Qué técnica es la más adecuada para el envío de tramas en el conmutador?
- Cut through
 - Fragment free
 - Store-and-forward**
 - Cualquiera de los anteriores es igual de válida sin ofrecer ventajas frente a las otras
15. A diferencia de Ipv4, el protocolo Ipv6 se caracteriza porque,
- Requiere del protocolo de transporte TCP para garantizar un flujo constante de datos
 - No permite emplear datagramas de más de 64Kbytes
 - La fragmentación solo se realiza en el equipo origen, y no en los routers intermedios de la red**
 - No requiere de nivel de enlace para transmitir datos entre equipos de una misma red

- 16. Si se comparan varias tecnologías xDSL asimétricas, respecto a la velocidad máxima que soportan y la distancia a la que soportan dicha velocidad, es cierto que**
- a) Para distancias inferiores a 1Km la tecnología que proporciona mejores prestaciones es ADSL2+
 - b) La tecnología VDSL2 define medios físicos con ancho de banda muy superior al de ADSL2+
 - c) ADSL2 es siempre la tecnología menos recomendable por sus bajas prestaciones
 - d) En VDSL mejora la velocidad de bajada si se compara con ADSL2, pero no mejora la velocidad de subida
- 17. ¿Cuál de los siguientes dispositivos se requiere para interconectar dos LANs con la misma tecnología Ethernet que se encuentran ubicadas a varias decenas de kilómetros y además comparten recursos físicos y mismo direccionamiento, a través de enlaces WAN punto a punto?**
- a) Commutador ('Switch')
 - b) Encaminador ('Router')
 - c) HUB
 - d) Puente ('Bridge')
- 18. El empleo de datagramas en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por,**
- a) En las redes de conmutación de paquetes no se emplean datagramas, se establecen circuitos físicos
 - b) Especificar en cada paquete los nodos intermedios que debe atravesar para alcanzar su destino
 - c) Determinar un camino a través de los nodos de la red para que los paquetes alcancen su destino
 - d) Especificar en cada paquete el origen y el destino para que los nodos intermedios determinen un camino en la red para cada paquete transmitido
- 19. La comunicación horizontal entre dos dispositivos que usan la misma arquitectura de red se caracteriza porque,**
- a) Se establece entre las capas que son adyacentes en la arquitectura
 - b) Se establece entre la capa n y la capa par n-1 de la arquitectura
 - c) Se establece entre entidades pares o capas del mismo nivel de la arquitectura
 - d) Se establece entre las capas n+1 y n-1 de la arquitectura
- 20. Sobre el funcionamiento del protocolo TCP es cierto que,**
- a) Dispone de un mecanismo para controlar la congestión basado en el identificador ISN
 - b) No es posible interceptar conexiones TCP averiguando los números de secuencia de los paquetes
 - c) El establecimiento de conexión siempre es bidireccional
 - d) La liberación de conexión siempre es bidireccional
- 21. En un intercambio de datos con TCP, el emisor reenvía un segmento de datos si,**
- a) Expira el tiempo de espera del ACK del segmento
 - b) El retardo del ACK del segmento anterior es muy elevado
 - c) El receptor envía un ACK con el campo tamaño de ventana a valor 0
 - d) El tamaño de ventana del emisor es 0
- 22. Sobre el funcionamiento del protocolo UDP es cierto que,**
- a) Emplea un control de flujo de parada y espera
 - b) El receptor detecta bloques de datos recibidos con errores
 - c) El emisor reenvía bloques de datos que no han llegado al receptor
 - d) Establece una conexión unidireccional
- 23. Sobre un acceso ADSL para conectividad a Internet es cierto que,**
- a) El canal ascendente y descendente pueden ser simétricos con la tecnología ADSL2+
 - b) Un concentrador DSLAM gestiona un circuito virtual entre el abonado y la centralita
 - c) Un concentrador DSLAM realizan funciones de modulación/demodulación
 - d) ADSL proporciona un enlace físico de datos entre el abonado y el ISP
- 24. Sobre el protocolo IPv6 es cierto que,**
- a) Es totalmente compatible con el protocolo IPv4
 - b) Emplea las mismas clases de direcciones IP que la versión 4
 - c) Permite la fragmentación de paquetes IP en el origen
 - d) No dispone del mecanismo de multidifusión

25. La conectividad entre un equipo con IPv4 y otro con IPv6 puede realizarse,

- a) Directamente, pues su esquema de direccionamiento es compatible
- b) Convirtiendo las direcciones IPv4 a IPv6 y viceversa
- c) Estableciendo túneles intermedios
- d) **No es posible, los dos extremos de la comunicación deben soportar la misma versión de IP**

26. Sobre las redes de anillo FDDI es cierto que,

- a) Emplean un doble anillo para duplicar la velocidad de transmisión respecto Token Ring
- b) **Emplean la fibra óptica para conseguir una velocidad de transmisión de 100 Mbps**
- c) No permiten tolerancia ante fallos en una fibra
- d) El formato del paquete FDDI es compatible con el de Token Ring

PROBLEMAS

1.- Se quiere transmitir, por un mismo medio físico de transmisión digital y de manera conjunta en una única trama, información de tres fuentes F1 (100Mbits/s), F2 (150Mbits/s) y F3 (250Mbits/s). Si el medio emplea mecanismos de señalización de 5 bits/muestra (es decir 5bits/baudio código-línea) se pide:

(NOTA: Considerar la siguiente aproximación 1Kbit=1000 bit, 1Mbit=1000Kbit)

- a) Calcular la velocidad de transmisión máxima y el ancho de banda que tendría que soportar el medio de transmisión para las tres comunicaciones de F1, F2 y F3. (0.4p).
- b) Si la duración de la trama que encapsula las tres comunicaciones es de 125μs. ¿Cuántos bits procedentes de la fuente F1 se almacenan en dicha trama de datos? (0.6p).

TABLA DE SOLUCIONES

Pregunta	Solución	Pregunta	Solución	Pregunta	Solución
1	a	11	d	21	a
2	d	12	c	22	d
3	c	13	d	23	d
4	c	14	d	24	c
5	d	15	a	25	c
6	a	16	d	26	d
7	c	17	a	27	d
8	c	18	a	28	b
9	d	19	d	29	c
10	d	20	a	30	d

1. El empleo de la difusión en una red LAN permite,

- a) *El envío de información a todas las estaciones de la red transmitiendo un paquete.
- b) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo un paquete.
- c) El envío de información a una sola estación de la red transmitiendo más de un paquete.
- d) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo más de un paquete.

2. El empleo de datagramas en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por,

- a) En las redes de conmutación de paquetes no se emplean datagramas, se establecen circuitos físicos.
- b) Especificar en cada paquete los nodos intermedios que debe atravesar para alcanzar su destino.
- c) Determinar un camino a través de los nodos de la red para que los paquetes alcancen su destino.
- d) *Especificando en cada paquete el origen y el destino para que los nodos intermedios determinen un camino en la red para cada paquete transmitido.

3. La interconexión de dos redes Ethernet conectadas a través de una WAN con arquitectura TCP/IP, ha de realizarse con,

- a) Un repetidor.
- b) Un puente.
- c) *Un router.
- d) Una pasarela.

4. La comunicación horizontal en una arquitectura de red se caracteriza porque,

- a) Se establece entre las capas que son adyacentes en la arquitectura.
- b) Se establece entre la capa n y la capa par n-1 de la arquitectura.
- c) *Se establece entre las capas pares de la arquitectura.
- d) Se establece entre las capas n+1 y n-1 de la arquitectura.

- 5. En una arquitectura de red, la PDU de la capa n (que se envía a la entidad par de la capa n) incorpora en su campo de datos,**
- a) La PDU de la capa n-1.
 - b) La SDU de la capa n-1.
 - c) La PCI de la capa n-1.
 - d) *La PCI de la capa n+1.
- 6. La fragmentación en un protocolo de la capa n se produce cuando,**
- a) *La SDU de la capa n+1 no cabe dentro de la PDU de la capa n.
 - b) La SDU de la capa n no cabe dentro de la PDU de la capa n.
 - c) La SDU de la capa n+1 no cabe dentro de la PDU de la capa n-1.
 - d) La SDU de la capa n no cabe dentro de la PDU de la capa n+1.
- 7. En una red con arquitectura TCP/IP, ¿ qué nivel de la arquitectura permite realizar un control del flujo extremo a extremo ?**
- a) Enlace.
 - b) Red.
 - c) *Transporte.
 - d) Aplicación.
- 8. El número máximo de conexiones TCP que puede establecer un equipo es,**
- a) Mayor que el número máximo de conexiones UDP.
 - b) Menor que el número máximo de conexiones UDP.
 - c) *Limitado al rango de numeración de los puertos.
 - d) Ilimitado, depende de la memoria disponible en el sistema.
- 9. Si se desea transmitir información a través de un medio físico empleando una señal de pulsos con 4 niveles y a una velocidad de 90000 bps, el medio físico necesita un ancho de banda mínimo de,**
- a) 30000 Hz.
 - b) 45000 Hz.
 - c) 90000 Hz.
 - d) *22500 Hz.
- 10. La codificación en banda base que no presenta problemas de sincronización en secuencias consecutivas de unos y ceros es,**
- a) Codificación binaria sin retorno a cero bipolar.
 - b) Codificación binaria sin retorno a cero unipolar.
 - c) Codificación binaria con retorno a cero unipolar.
 - d) *Codificación Manchester.

11. ¿ Qué tipo de modulación analógica permite transmitir información a mayor velocidad si se emplea un mismo ancho de banda ?

- a) Modulación ASK.
- b) Modulación PSK.
- c) Modulación FSK.
- d) *Modulación QPSK.

12. Indica en cuál de los siguientes medios físicos la dispersión intramodal es mayor.

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Cable UTP categoría 5.
- c) *Fibra óptica monomodo.
- d) Fibra óptica multimodo.

13. ¿ Qué tipo de medio físico no presenta diafonía (ruido cruzado) ?

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Cable UTP categoría 5.
- c) Cable STP.
- d) *Fibra óptica multimodo.

14. El grado del polinomio generador empleado en los códigos de redundancia cíclica (CRC) NO afecta a,

- a) El número de bits del resto en la operación de división de polinomios.
- b) La cantidad de información redundante en el paquete de información.
- c) La cantidad de errores en ráfaga que pueden detectarse.
- d) *La frecuencia con que se producen errores en el medio físico.

15. En un protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición selectiva es cierto que,

- a) *El emisor puede enviar paquetes que podrían ser rechazados por el receptor.
- b) El receptor puede aceptar paquetes con secuencias que están fuera de su ventana de recepción.
- c) La ventana del emisor tiene un tamaño que no varía durante el funcionamiento del protocolo.
- d) La ventana del receptor sólo permite recibir una única trama de datos.

16. La pérdida de un paquete de datos en un protocolo de parada y espera sin numeración de ACK's provoca,

- a) Un error de duplicación.
- b) Un error de sincronización.
- c) El reenvío indefinido del mismo paquete al receptor.
- d) *El reenvío de la trama perdida.

17. Sobre las normativas Ethernet 802.3 y Ethernet DIX (Ethernet II), es cierto que

- a) *El tamaño máximo de un paquete IP a incorporar en el campo de datos es diferente.
- b) Ambas emplean el mecanismo CSMA/CD en el modo full-duplex.
- c) Ethernet 802.3 detecta colisiones y Ethernet DIX no.
- d) La velocidad máxima de transmisión en Ethernet DIX es mayor que en Ethernet 802.3.

18. El número máximo de conmutadores Ethernet que podemos conectar en cascada está limitador por:

- a) *En modo full-duplex la única limitación es el número máximo de máquinas que no provoquen congestión.
- b) En modo full-duplex la limitación está en una distancia máxima de 2.5 Km entre los conmutadores más alejados.
- c) En modo half-duplex la limitación está en el número de colisiones que se produzcan.
- d) En modo half-duplex la limitación son 254 segmentos conectados en cascada.

19. Indica en qué normativa Ethernet no se incorpora el campo Preámbulo en la cabecera Ethernet.

- a) Ethernet 100baseFX.
- b) Ethernet 100baseTX.
- c) Ethernet 10baseT.
- d) *Todas las normativas Ethernet incorporan el campo Preámbulo en la cabecera Ethernet.

20. Sobre el funcionamiento de un conmutador Ethernet VLAN es cierto que,

- a) *Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados a todos los puertos de la misma VLAN.
- b) Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados a todos los puertos del conmutador VLAN.
- c) Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados sólo a los puertos de acceso del conmutador.
- d) Los paquetes de difusión de una VLAN nunca son reenviados a un puerto troncal.

21. Indica en qué normativa Ethernet NO se emplean bits de sincronización adicionales a los datos en la trama Ethernet,

- a) *Ethernet 10BaseT.
- b) Ethernet 100BaseTX.
- c) Ethernet 100BaseFX.
- d) Ethernet 1000BaseLX.

22. ¿ Qué mecanismo de seguridad Wi-Fi no puede realizar una autenticación basada en una contraseña compartida PSK ?

- a) WEP.
- b) WPA-Personal.
- c) WPA2-Personal.
- d) *WPA2-Enterprise.

23. ¿ Qué algoritmo de cifrado emplea WPA2 ?

- a) RSA.
- b) TKIP.
- c) IPSEC.
- d) *AES.

24. ¿ Qué mecanismo de autenticación WiFi permite proporcionar una clave de cifrado MK empleando un servidor RADIUS ?

- a) TKIP.
- b) EAP/TLS.
- c) *PEAP.
- d) CHAP.

25. ¿ Qué factores NO provocan un aumento de la congestión en una red TCP/IP ?

- a) Valores de MTU diferentes en toda la red.
- b) Tablas de encaminamiento muy complejas.
- c) *Porcentaje de uso de la CPU de los routers para encaminamiento inferiores al 40%.
- d) El empleo de protocolos sin control del flujo como UDP.

26. Sobre el protocolo de encaminamiento BGP es cierto que,

- a) Emplea el algoritmo de Dijkstra para obtener la solución de encaminamiento en la red.
- b) Intercambia información entre los routers empleando la multidifusión.
- c) Utiliza conexiones UDP para el envío de los mensajes BGP en la red.
- d) *Los routers BGP disponen de un conocimiento global de los SA de Internet.

27. Si un paquete IP es enviado a la dirección 224.0.0.255 es cierto que,

- a) El paquete es procesado por todos los equipos de todos los grupos de multidifusión de Internet.
- b) La dirección IP de destino se cambia por 224.255.255.255 para que llegue a todos los equipos de la red donde es transmitido.
- c) Los routers que reciben este paquete lo envían a todos los routers multicasting de Internet.
- d) *El paquete sólo es procesado por los equipos que pertenecen a este grupo de multidifusión.

28. Sobre el protocolo de encaminamiento RIP es cierto que,

- a) Si un interfaz de un router RIP falla, RIP informa del fallo al resto de routers RIP.
- b) *RIP informa de todos los destinos que conoce a todos los routers de los segmentos a los que está conectado.
- c) Si RIP detecta una métrica mayor a un destino modifica el valor de la métrica para actualizarla.
- d) Un mensaje RIP con información de destinos es reenviado a todos los segmentos de red existentes.

29. Sobre el protocolo IPv6 es cierto que,

- a) Tiene un tamaño de cabecera fijo de 40 bytes.
- b) Un paquete puede circular indefinidamente en una red IPv6.
- c) *No existen direcciones de difusión IPv6.
- d) Una dirección IPv6 de un dispositivo es la misma independientemente del operador de red al que se encuentre conectado.

30. Sobre el control de flujo de datos en el protocolo TCP es cierto que,

- a) El elemento emisor de TCP tiene un tamaño de ventana fijo negociado en el establecimiento de la conexión.
- b) El tamaño de la ventana de un receptor TCP disminuye si aumenta el retardo en la llegada de ACK's.
- c) El tamaño de la ventana de un emisor TCP aumentará si expiran temporizadores de espera de ACK.
- d) *Si un emisor TCP recibe un paquete ACK aumenta el tamaño de su ventana de congestión en el valor del MSS.



REDES DE COMPUTADORES

EXAMEN DE CONTENIDOS TEÓRICOS

Convocatoria de Julio de 2017

Apellidos:

Nombre:

Grupo de Teoría:

D.N.I.:

Nota:

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

NORMAS PARA REALIZAR EL EXAMEN DE TEORÍA:

- Duración del examen: **1 hora 45 minutos**.
- La nota de este examen se corresponde con el **100%** de la nota de la parte de contenidos teóricos. En la nota del examen tiene un peso del **80%** la nota del test y un peso del **20 %** la nota del problema.
- La realización de este examen implica la condición de PRESENTADO a la convocatoria de Julio de 2017.
- **La solución escogida para cada pregunta del test se debe especificar con BOLÍGRAFO en la tabla de soluciones.** Se evaluará sólo lo contestado en esta tabla.
- En la tabla se debe especificar una sola respuesta por pregunta con letra mayúscula (**A, B, C o D**) de forma clara; de lo contrario será considerada como respuesta en blanco.
- **Cada respuesta incorrecta penaliza 1/4 de respuesta correcta.**
- La nota del test se obtiene de la fórmula: **Nota = (RC – RI/4)*10/35**, donde RC son el número de respuestas correctas y RI el número de respuestas incorrectas.
- Las preguntas no contestadas no penalizan.

TABLA DE SOLUCIONES

Pregunta	Solución	Pregunta	Solución	Pregunta	Solución	Pregunta	Solución
1		11		21		31	
2		12		22		32	
3		13		23		33	
4		14		24		34	
5		15		25		35	
6		16		26			
7		17		27			
8		18		28			
9		19		29			
10		20		30			

1. El empleo de la tecnología de redes punto a punto para las redes WAN se caracteriza por,

- a) Su bajo coste económico de cableado frente a la tecnología de difusión.
- b) La comunicación directa a nivel de enlace entre cualquier par de nodos de la red.
- c) La transmisión de un único paquete para enviar información a todos los nodos de la red.
- d) *La tolerancia a fallos que presenta si existen varios caminos a un determinado destino.

2. La transmisión de información en una red LAN de difusión se caracteriza por,

- a) Una elevada tasa de error en el medio debido a la gran extensión geográfica de la red.
- b) *Precisar de un esquema de direccionamiento a nivel de enlace.
- c) El empleo de algoritmos de encaminamiento para los equipos en los extremos de la red.
- d) Precisar de un esquema de direccionamiento implícito.

3. La comunicación en una red WAN que emplea la técnica de circuitos virtuales se caracteriza por,

- a) *Proporcionar una transmisión de datos con menos retardos que con la técnica de datagramas.
- b) Presentar mayor tolerancia a fallos en los nodos de la red que con la técnica de datagramas.
- c) Modificar la ruta que sigue un paquete en la red sin necesidad de establecer un nuevo camino entre origen y destino.
- d) Establecer caminos de circulación en la red para cada paquete de datos transmitido.

4. El aumento en el número de niveles de una arquitectura de red se caracteriza por,

- a) *Establecer funcionalidades más sencillas para cada capa dentro de la arquitectura de red.
- b) Establecer funcionalidades más complejas para cada capa dentro de la arquitectura de red.
- c) Aumentar el número de errores en la transmisión de paquetes por el medio físico.
- d) Disminuir el número de errores en la transmisión de paquetes por el medio físico.

5. La realización de un servicio ofrecido por la capa *n* de una arquitectura de red precisa de,

- a) *El intercambio de PDU's entre las entidades pares del nivel *n*.
- b) El intercambio de IDU's entre las entidades pares del nivel *n-1*.
- c) El intercambio de PDU's entre las entidades pares del nivel *n+1*.
- d) El intercambio de IDU's entre las entidades pares del nivel *n*.

6. La interconexión de dos redes LAN Ethernet a través de una red con arquitectura TCP/IP se consigue,

- a) *Empleando dos routers, uno en cada LAN.
- b) Empleando dos puentes, uno en cada LAN.
- c) Empleando dos pasarelas, una en cada LAN.
- d) Empleando dos repetidores, uno en cada LAN.

7. La capa de red de la arquitectura TCP/IP se caracteriza por,

- a) Realizar un encaminamiento de los paquetes de información mediante circuitos virtuales.
- b) Realizar un envío confirmado de paquetes de información en la red.
- c) *Definir un direccionamiento para los equipos en la red.
- d) Establecer flujos fiables de información.

8. En el modelo de arquitectura de red TCP/IP, los paquetes de datos que generan las aplicaciones y que se intercambian a nivel físico,

- a) Incorporan siempre las cabeceras de todos los protocolos de la arquitectura de red.
- b) *Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP.
- c) Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP y TCP.
- d) Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP y UDP.

9. La transmisión de señales de información en banda base a través de un medio físico de ancho de banda B se caracteriza por:

- a) Permitir la transmisión de cualquier señal de datos a través del medio físico.
- b) *Transmitir las componentes frecuenciales de la señal de información que están dentro del ancho de banda del medio.
- c) Reducir a B el número de componentes frecuenciales de la señal que son transmitidas a través del medio.
- d) No es posible incorporar información de sincronización en la señal transmitida.

10. La modulación analógica por cambio en amplitud permite,

- a) Transmitir cualquier señal de información a través de un medio físico con 4000 Hz de ancho de banda.
- b) Reducir la relación señal-ruido en el medio físico de transmisión.
- c) *Adecuar el ancho de banda de la señal moduladora al ancho de banda del medio físico.
- d) Aumentar el ancho de banda de la señal moduladora.

11. La modulación analógica que permite la transmisión de señales con mayor calidad y mejor aprovechamiento del medio físico es,

- a) La modulación por cambio de amplitud y frecuencia.
- b) La modulación por cambio de amplitud.
- c) La modulación por cambio de frecuencia.
- d) *La modulación por cambio de fase y amplitud.

12. La velocidad de transferencia necesaria en un medio físico para transmitir señales moduladas digitalmente, como PCM, depende de,

- a) El ancho de banda de la señal moduladora y su relación señal-ruido.
- b) *La frecuencia de muestreo y el número de niveles empleado en la cuantización.
- c) La frecuencia de muestreo y el número de niveles de la señal moduladora.
- d) El ancho de banda del medio físico y la frecuencia de muestreo.

13. El efecto de la dispersión intermodal en fibras ópticas es mayor,

- a) En las fibras monomodo.
- b) Al disminuir la velocidad de transmisión.
- c) *Al aumentar la distancia de la comunicación.
- d) Al aumentar la potencia del haz de luz del emisor.

14. Determina el medio físico más adecuado a emplear en un entorno industrial donde existe una gran cantidad de máquinas eléctricas en funcionamiento:

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) *Cable STP.
- c) Cable UTP categoría 5.
- d) Cable UTP categoría 6.

15. Sobre la comunicación inalámbrica empleando ondas electromagnéticas, es cierto que:

- a) *Señales de la misma frecuencia interfieren entre ellas.
- b) Señales de la misma frecuencia y diferente amplitud NO interfieren entre ellas.
- c) Las comunicaciones satelitales emplean frecuencias de 100 MHz.
- d) Las ondas electromagnéticas tienen todas el mismo alcance en distancia.

16. Indica dónde se introduce el campo Secuencia de Verificación de Trama (SVT) en un protocolo de nivel de enlace:

- a) Al principio de la cabecera del protocolo de nivel de enlace.
- b) Al final de la cabecera del protocolo de nivel de enlace.
- c) *Al final del paquete de nivel de enlace.
- d) Al principio del paquete de nivel de enlace.

17. Si un protocolo de nivel de enlace emplea la técnica CRC como Secuencia de Verificación de Trama, es cierto que:

- a) Podrá corregir los errores en bits del paquete de nivel de enlace.
- b) *Podrá detectar la existencia de bits erróneos en el paquete de nivel de enlace.
- c) Podrá corregir los errores en bits de los datos de nivel de enlace.
- d) Solicitará al nivel de red la corrección de los bits con errores en el paquete de nivel de enlace.

18. En un protocolo de control del flujo de parada y espera con numeración de DATOS y ACKs, y donde no se producen errores en la transmisión en el medio físico, es FALSO que:

- a) No se producen errores de duplicación.
- b) No se producen errores de sincronización.
- c) *No se producen reenvíos de paquetes de datos.
- d) No se producen envíos continuos de paquetes de datos.

19. ¿ Qué capa de la arquitectura de red no está definida en el modelo de referencia IEEE 802.2 ?

- a) Física.
- b) MAC.
- c) LLC.
- d) *Red.

20. Indica en cuál de las siguientes normativas Ethernet NO es necesario un tamaño de paquete mínimo:

- a) 100BaseT.
- b) 1000BaseT.
- c) *10G-BaseT.
- d) Todas las normativas BaseT de Ethernet precisan de tamaño de paquete mínimo.

21. La interconexión de segmentos Ethernet empleando conmutadores en vez de concentradores permite:

- a) Reducir la congestión en la red al aumentar el número de PCs.
- b) Reducir las colisiones en la red al aumentar el número de PCs.
- c) *Eliminar las colisiones en la red independientemente del número de PCs.
- d) Eliminar la congestión en la red independientemente del número de PCs.

22. Sobre el funcionamiento del reenvío de paquetes Ethernet en un puente que emplea Spanning-Tree, es cierto que :

- a) Si la dirección MAC destino de un paquete recibido en un puerto no es conocida, se reenvía a todos los puertos adicionales del puente.
- b) *Si la dirección MAC destino de un paquete recibido en un puerto no es conocida, se reenvía a todos los puertos ACTIVOS adicionales del puente.
- c) Si la dirección MAC destino de un paquete recibido en un puerto no es conocida, se reenvía sólo al PUERTO RAÍZ del puente.
- d) El puente sólo puede reenviar paquetes Ethernet a su PUERTO RAÍZ.

23. La tecnología Ethernet 100BaseT se desarrolló con el objetivo de:

- a) *Mejorar el rendimiento en redes Ethernet 10BaseT con aplicaciones cliente/servidor.
- b) Reducir la congestión en redes Ethernet 10BaseT al aumentar el número de PCs .
- c) Eliminar las colisiones en los concentradores Ethernet 10BaseT.
- d) Eliminar el tamaño de paquete mínimo en redes Ethernet.

24. ¿ En qué tecnología Ethernet se emplea la codificación 8B/10B para la sincronización ?

- a) 100BaseFX.
- b) 100BaseTX.
- c) 1000BaseT.
- d) *1000BaseLX.

25. El empleo de un conmutador Ethernet con la tecnología IEEE 802.1Q, permite:

- a) Crear una red IP en el conmutador donde no existe conectividad directa entre los equipos de la misma red IP.
- b) Reenviar paquetes ARP request asociados a una VLAN sólo al puerto troncal de la VLAN.
- c) *Establecer dominios de difusión diferentes dentro de un mismo conmutador.
- d) Definir varias redes IP para una misma VLAN en el conmutador.

26. Sobre el funcionamiento de una red LAN inalámbrica de infraestructura es cierto que:

- a) Cada punto de acceso (AP) tiene conectividad inalámbrica con los equipos conectados a otros APs.
- b) Un equipo conectado a un AP tienen conectividad inalámbrica directa con los demás equipos conectados al AP.
- c) *La conectividad entre equipos inalámbricos conectados a diferentes AP se realiza con una red de infraestructura (red Ethernet).
- d) Un equipo inalámbrico conectado a un AP no tiene conectividad con equipos en la red de infraestructura (red Ethernet).

27. Sobre el procedimiento de registro de un equipo inalámbrico en un punto de acceso (AP) es cierto que:

- a) Un AP no puede rechazar registrar a un equipo que solicita el registro.
- b) *Para el registro de un equipo en un AP es necesario conocer el SSID de la red inalámbrica.
- c) Si un AP registra un equipo no es posible iniciar el proceso de autenticación.
- d) El proceso de registro permite proporcionar una clave de cifrado por parte del AP al equipo inalámbrico.

28. El cifrado en WPA2-PSK y en WPA2-Enterprise se diferencia en que:

- a) *WPA2-PSK emplea una secuencia inicial de cifrado con la misma clave para todos los equipos inalámbricos.
- b) WPA2-Enterprise no realiza autenticación de clientes al emplear la misma clave inicial de cifrado para todos los equipos inalámbricos.
- c) WPA2-PSK emplea el mecanismo de autenticación LEAP para permitir el acceso a la red inalámbrica.
- d) WPA2-Enterprise puede emplear el algoritmo de cifrado EAP y WPA2-PSK sólo puede emplear el algoritmo de cifrado TKIP.

29. Indica qué dirección IP tiene que ser empleada en un dispositivo para que un router NUNCA pueda encaminarla (aunque emplee NAT):

- a) 10.0.0.3.
- b) 192.168.1.1.
- c) 225.10.2.1.
- d) *241.241.241.241.

30. ¿ Cómo es posible reducir la congestión en una red TCP/IP ?

- a) *Reduciendo el número de equipos conectados en la red.
- b) Reduciendo la capacidad de proceso de las CPUs de los routers.
- c) Reduciendo el tamaño del MTU de las redes conectadas.
- d) Aumentando la velocidad de transmisión en las redes conectadas.

31. ¿ Cuál es el protocolo de encaminamiento empleado en los routers frontera de los SA para la conectividad global en Internet ?

- a) OSPF.
- b) RIPv1.
- c) *BGP.
- d) RIPv2.

32. ¿ Cuál es el protocolo de encaminamiento que envía siempre la información completa de la tabla de encaminamiento de un router ?

- a) OSPF.
- b) *RIPv1.
- c) BGP.
- d) OSPFv2.

33. El direccionamiento IPv6 presenta la característica de:

- a) *Asociar direcciones IP únicas a dispositivos, independientemente de su ubicación geográfica.
- b) Aumentar el número máximo de saltos de encaminamiento que un paquete IP puede realizar a través de los routers de Internet.
- c) Emplear un tamaño en bytes para la cabecera IPv6 menor que en IPv4.
- d) No permitir el empleo de direcciones IP de multidifusión.

34. Sea una conexión TCP entre un extremo A y otro B en una situación en la que la ventana de congestión del extremo A es menor que la ventana de recepción que informa el extremo B. En esta situación es cierto que:

- a) El extremo A aumenta su ventana de emisión al tamaño de la ventana de recepción en B.
- b) *El extremo A mantiene su ventana de emisión al tamaño de la ventana de congestión en A.
- c) El extremo A reduce su ventana de emisión a la mitad del tamaño de la ventana de recepción en B.
- d) El extremo A reduce su ventana de emisión a la mitad del tamaño de la ventana de congestión.

35. La tecnología de red MPLS está asociada a:

- a) Redes de agregación Ethernet.
- b) *Redes troncales.
- c) Redes de acceso ADSL.
- d) Redes de acceso FTTH.

PROBLEMA

Sea un protocolo de comunicación para el intercambio de datos entre un dispositivo estación base (DEB) y un conjunto de sensores.

El DEB se encuentra inicialmente en espera de peticiones de envío de datos por parte de algún sensor. Cuando un sensor tiene disponible una medida (por ejemplo un valor de temperatura) envía una petición de envío de datos al DEB. Cuando el DEB recibe una petición de envío del sensor, envía una confirmación de petición de envío. A partir de este momento, el DEB enviará un rechazo de petición de envío de datos a cualquier sensor que envíe una petición de envío al DEB.

Cuando un sensor recibe una confirmación de petición de envío del DEB, el sensor envía sus datos (por ejemplo un valor de temperatura) y espera una confirmación por parte del DEB. Al recibir el DEB los datos del sensor, los almacena y envía una confirmación de datos al sensor. El DEB pasa entonces a esperar nuevas peticiones de envío de datos de sensores. Una vez que el sensor recibe la confirmación de datos del DEB, el sensor pasa a esperar nuevas medidas disponibles.

Cuando un sensor recibe un rechazo de petición de envío de datos, espera un tiempo aleatorio y vuelve a reenviar la petición de envío de datos al DEB de manera indefinida.

Determina la máquina de estado finito (MEF) que modela el funcionamiento del dispositivo estación base (DEB), indicando los estados, eventos de entrada y eventos de salida.

SOLUCIÓN

Estados MEF

EPD → DEB espera petición de envío de datos de un sensor
E_DATA → DEB espera datos del sensor

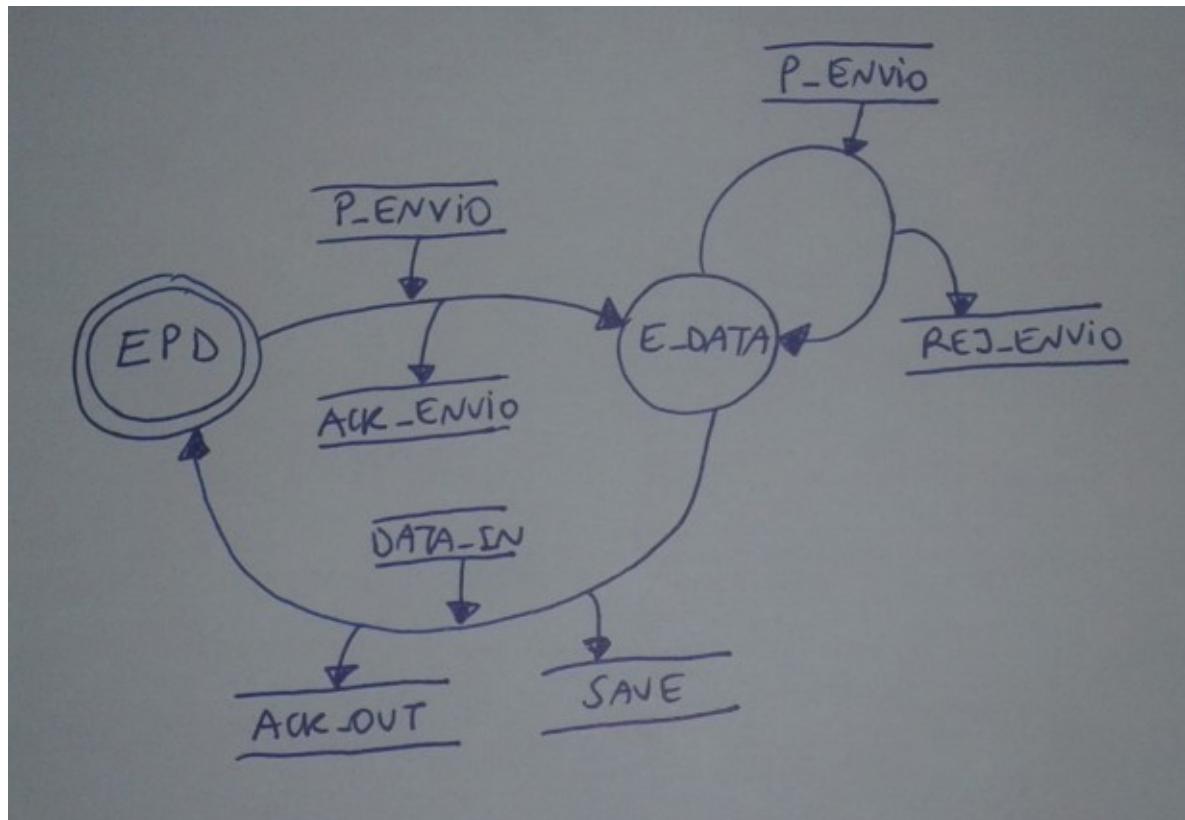
Eventos de entrada

P_ENVIO → DEB recibe una petición de envío de un sensor.
DATA_IN → DEB recibe datos del sensor

Eventos de salida

ACK_ENVIO → DEB envía una aceptación de la petición de envío del sensor
REJ_ENVIO → DEB envía un rechazo de la petición de envío del sensor
ACK_OUT → DEB envía confirmación de datos
SAVE → DEB almacena datos del sensor

MEF





Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Departament de Física, Enginyeria de Sistemes i Teoria del Senyal
Departamento de Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la Señal

REDES DE COMPUTADORES

EXAMEN DE CONTENIDOS TEÓRICOS

Convocatoria de Enero de 2015

Apellidos:

Nombre:

D.N.I.:

Nota:

Grupo de Teoría:

5^a o 6^a Convocatoria:

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

NORMAS PARA REALIZAR EL EXAMEN DE TEORÍA:

- Duración del examen: **1 hora 30 minutos.**
- La nota de este examen se corresponde con el **80%** de la nota de la parte de contenidos teóricos.
- La realización de este examen implica la condición de **PRESENTADO** a la convocatoria de Enero de 2015.

Normas generales acerca del test:

- **La solución escogida para cada pregunta del test se debe especificar con BOLÍGRAFO en la tabla de soluciones.** Se evaluará sólo lo contestado en esta tabla.
 - En la tabla se debe especificar una sola respuesta por pregunta con letra mayúscula (**A, B, C o D**) de forma clara; de lo contrario será considerada como respuesta en blanco.
 - **A partir de SEIS** respuestas incorrectas, cada nueva respuesta incorrecta descuenta una correcta. Por ejemplo, si se cometen 9 errores, se descontarán $9 - 6 = 3$ respuestas correctas.
 - Cada pregunta vale **0,3334 puntos**.
 - Las preguntas no contestadas contabilizarán como 0 puntos.
-

TABLA DE SOLUCIONES

Pregunta	Solución	Pregunta	Solución	Pregunta	Solución
1		11		21	
2		12		22	
3		13		23	
4		14		24	
5		15		25	
6		16		26	
7		17		27	
8		18		28	
9		19		29	
10		20		30	

1. El empleo de la difusión en una red LAN permite,

- a) *El envío de información a todas las estaciones de la red transmitiendo un paquete.
- b) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo un paquete.
- c) El envío de información a una sola estación de la red transmitiendo más de un paquete.
- d) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo más de un paquete.

2. El empleo de datagramas en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por,

- a) En las redes de conmutación de paquetes no se emplean datagramas, se establecen circuitos físicos.
- b) Especificar en cada paquete los nodos intermedios que debe atravesar para alcanzar su destino.
- c) Determinar un camino a través de los nodos de la red para que los paquetes alcancen su destino.
- d) *Especificar en cada paquete el origen y el destino para que los nodos intermedios determinen un camino en la red para cada paquete transmitido.

3. La interconexión de dos redes Ethernet conectadas a través de una WAN con arquitectura TCP/IP, ha de realizarse con,

- a) Un repetidor.
- b) Un puente.
- c) *Un router.
- d) Una pasarela.

4. La comunicación horizontal en una arquitectura de red se caracteriza porque,

- a) Se establece entre las capas que son adyacentes en la arquitectura.
- b) Se establece entre la capa n y la capa par n-1 de la arquitectura.
- c) *Se establece entre las capas pares de la arquitectura.
- d) Se establece entre las capas n+1 y n-1 de la arquitectura.

- 5. En una arquitectura de red, la PDU de la capa n (que se envía a la entidad par de la capa n) incorpora en su campo de datos,**
- a) La PDU de la capa n-1.
 - b) La SDU de la capa n-1.
 - c) La PCI de la capa n-1.
 - d) *La PCI de la capa n+1.
- 6. La fragmentación en un protocolo de la capa n se produce cuando,**
- a) *La SDU de la capa n+1 no cabe dentro de la PDU de la capa n.
 - b) La SDU de la capa n no cabe dentro de la PDU de la capa n.
 - c) La SDU de la capa n+1 no cabe dentro de la PDU de la capa n-1.
 - d) La SDU de la capa n no cabe dentro de la PDU de la capa n+1.
- 7. En una red con arquitectura TCP/IP, ¿ qué nivel de la arquitectura permite realizar un control del flujo extremo a extremo ?**
- a) Enlace.
 - b) Red.
 - c) *Transporte.
 - d) Aplicación.
- 8. El número máximo de conexiones TCP que puede establecer un equipo es,**
- a) Mayor que el número máximo de conexiones UDP.
 - b) Menor que el número máximo de conexiones UDP.
 - c) *Limitado al rango de numeración de los puertos.
 - d) Ilimitado, depende de la memoria disponible en el sistema.
- 9. Si se desea transmitir información a través de un medio físico empleando una señal de pulsos con 4 niveles y a una velocidad de 90000 bps, el medio físico necesita un ancho de banda mínimo de,**
- a) 30000 Hz.
 - b) 45000 Hz.
 - c) 90000 Hz.
 - d) *22500 Hz.
- 10. La codificación en banda base que no presenta problemas de sincronización en secuencias consecutivas de unos y ceros es,**
- a) Codificación binaria sin retorno a cero bipolar.
 - b) Codificación binaria sin retorno a cero unipolar.
 - c) Codificación binaria con retorno a cero unipolar.
 - d) *Codificación Manchester.

11. ¿ Qué tipo de modulación analógica permite transmitir información a mayor velocidad si se emplea un mismo ancho de banda ?

- a) Modulación ASK.
- b) Modulación PSK.
- c) Modulación FSK.
- d) *Modulación QPSK.

12. Indica en cuál de los siguientes medios físicos la dispersión intramodal es mayor.

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Cable UTP categoría 5.
- c) *Fibra óptica monomodo.
- d) Fibra óptica multimodo.

13. ¿ Qué tipo de medio físico no presenta diafonía (ruido cruzado) ?

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Cable UTP categoría 5.
- c) Cable STP.
- d) *Fibra óptica multimodo.

14. El grado del polinomio generador empleado en los códigos de redundancia cíclica (CRC) NO afecta a,

- a) El número de bits del resto en la operación de división de polinomios.
- b) La cantidad de información redundante en el paquete de información.
- c) La cantidad de errores en ráfaga que pueden detectarse.
- d) *La frecuencia con que se producen errores en el medio físico.

15. En un protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición selectiva es cierto que,

- a) *El emisor puede enviar paquetes que podrían ser rechazados por el receptor.
- b) El receptor puede aceptar paquetes con secuencias que están fuera de su ventana de recepción.
- c) La ventana del emisor tiene un tamaño que no varía durante el funcionamiento del protocolo.
- d) La ventana del receptor sólo permite recibir una única trama de datos.

16. La pérdida de un paquete de datos en un protocolo de parada y espera sin numeración de ACK's provoca,

- a) Un error de duplicación.
- b) Un error de sincronización.
- c) El reenvío indefinido del mismo paquete al receptor.
- d) *El reenvío de la trama perdida.

17. Sobre las normativas Ethernet 802.3 y Ethernet DIX (Ethernet II), es cierto que

- a) *El tamaño máximo de un paquete IP a incorporar en el campo de datos es diferente.
- b) Ambas emplean el mecanismo CSMA/CD en el modo full-duplex.
- c) Ethernet 802.3 detecta colisiones y Ethernet DIX no.
- d) La velocidad máxima de transmisión en Ethernet DIX es mayor que en Ethernet 802.3.

18. El número máximo de conmutadores Ethernet que podemos conectar en cascada está limitador por:

- a) *En modo full-duplex la única limitación es el número máximo de máquinas que no provoquen congestión.
- b) En modo full-duplex la limitación está en una distancia máxima de 2.5 Km entre los conmutadores más alejados.
- c) En modo half-duplex la limitación está en el número de colisiones que se produzcan.
- d) En modo half-duplex la limitación son 254 segmentos conectados en cascada.

19. Indica en qué normativa Ethernet no se incorpora el campo Preámbulo en la cabecera Ethernet.

- a) Ethernet 100baseFX.
- b) Ethernet 100baseTX.
- c) Ethernet 10baseT.
- d) *Todas las normativas Ethernet incorporan el campo Preámbulo en la cabecera Ethernet.

20. Sobre el funcionamiento de un conmutador Ethernet VLAN es cierto que,

- a) *Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados a todos los puertos de la misma VLAN.
- b) Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados a todos los puertos del conmutador VLAN.
- c) Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados sólo a los puertos de acceso del conmutador.
- d) Los paquetes de difusión de una VLAN nunca son reenviados a un puerto troncal.

21. Indica en qué normativa Ethernet NO se emplean bits de sincronización adicionales a los datos en la trama Ethernet,

- a) *Ethernet 10BaseT.
- b) Ethernet 100BaseTX.
- c) Ethernet 100BaseFX.
- d) Ethernet 1000BaseLX.

22. ¿ Qué mecanismo de seguridad Wi-Fi no puede realizar una autenticación basada en una contraseña compartida PSK ?

- a) WEP.
- b) WPA-Personal.
- c) WPA2-Personal.
- d) *WPA2-Enterprise.

23. ¿ Qué algoritmo de cifrado emplea WPA2 ?

- a) RSA.
- b) TKIP.
- c) IPSEC.
- d) *AES.

24. ¿ Qué mecanismo de autenticación WiFi permite proporcionar una clave de cifrado MK empleando un servidor RADIUS ?

- a) TKIP.
- b) EAP/TLS.
- c) *PEAP.
- d) CHAP.

25. ¿ Qué factores NO provocan un aumento de la congestión en una red TCP/IP ?

- a) Valores de MTU diferentes en toda la red.
- b) Tablas de encaminamiento muy complejas.
- c) *Porcentaje de uso de la CPU de los routers para encaminamiento inferiores al 40%.
- d) El empleo de protocolos sin control del flujo como UDP.

26. Sobre el protocolo de encaminamiento BGP es cierto que,

- a) Emplea el algoritmo de Dijkstra para obtener la solución de encaminamiento en la red.
- b) Intercambia información entre los routers empleando la multidifusión.
- c) Utiliza conexiones UDP para el envío de los mensajes BGP en la red.
- d) *Los routers BGP disponen de un conocimiento global de los SA de Internet.

27. Si un paquete IP es enviado a la dirección 224.0.0.255 es cierto que,

- a) El paquete es procesado por todos los equipos de todos los grupos de multidifusión de Internet.
- b) La dirección IP de destino se cambia por 224.255.255.255 para que llegue a todos los equipos de la red donde es transmitido.
- c) Los routers que reciben este paquete lo envían a todos los routers multicasting de Internet.
- d) *El paquete sólo es procesado por los equipos que pertenecen a este grupo de multidifusión.

28. Sobre el protocolo de encaminamiento RIP es cierto que,

- a) Si un interfaz de un router RIP falla, RIP informa del fallo al resto de routers RIP.
- b) *RIP informa de todos los destinos que conoce a todos los routers de los segmentos a los que está conectado.
- c) Si RIP detecta una métrica mayor a un destino modifica el valor de la métrica para actualizarla.
- d) Un mensaje RIP con información de destinos es reenviado a todos los segmentos de red existentes.

29. Sobre el protocolo IPv6 es cierto que,

- a) Tiene un tamaño de cabecera fijo de 40 bytes.
- b) Un paquete puede circular indefinidamente en una red IPv6.
- c) *No existen direcciones de difusión IPv6.
- d) Una dirección IPv6 de un dispositivo es la misma independientemente del operador de red al que se encuentre conectado.

30. Sobre el control de flujo de datos en el protocolo TCP es cierto que,

- a) El elemento emisor de TCP tiene un tamaño de ventana fijo negociado en el establecimiento de la conexión.
- b) El tamaño de la ventana de un receptor TCP disminuye si aumenta el retardo en la llegada de ACK's.
- c) El tamaño de la ventana de un emisor TCP aumentará si expiran temporizadores de espera de ACK.
- d) *Si un emisor TCP recibe un paquete ACK aumenta el tamaño de su ventana de congestión en el valor del MSS.



REDES DE COMPUTADORES

EXAMEN DE CONTENIDOS TEÓRICOS

Convocatoria de Enero de 2016

Apellidos:

Nombre:

D.N.I.:

Grupo de Teoría:

Nota:

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

NORMAS PARA REALIZAR EL EXAMEN DE TEORÍA:

- Duración del examen: **1 hora 40 minutos.**
- La nota de este examen se corresponde con el **80%** de la nota de la parte de contenidos teóricos.
- La realización de este examen implica la condición de PRESENTADO a la convocatoria de Enero de 2016.
- **La solución escogida para cada pregunta del test se debe especificar con BOLÍGRAFO en la tabla de soluciones.** Se evaluará sólo lo contestado en esta tabla.
- En la tabla se debe especificar una sola respuesta por pregunta con letra mayúscula (**A, B, C o D**) de forma clara; de lo contrario será considerada como respuesta en blanco.
- **Cada respuesta incorrecta penaliza 1/4 de respuesta correcta.**
- La nota del test se obtiene de la fórmula: **Nota = (RC – RI/4)*10/35**, donde RC son el número de respuestas correctas y RI el número de respuestas incorrectas.
- Las preguntas no contestadas no penalizan.

TABLA DE SOLUCIONES

Pregunta	Solución	Pregunta	Solución	Pregunta	Solución	Pregunta	Solución
1		11		21		31	
2		12		22		32	
3		13		23		33	
4		14		24		34	
5		15		25		35	
6		16		26			
7		17		27			
8		18		28			
9		19		29			
10		20		30			

1. Una arquitectura de red que define una aplicación para el intercambio de archivos en una red de área local Ethernet, NO precisa disponer de la capa:

- a) Física.
- b) Enlace.
- c) *Red.
- d) Aplicación.

2. La tecnología de difusión se diferencia de la tecnología punto a punto en:

- a) En la tecnología de difusión es necesario el encaminamiento de información entre nodos intermedios.
- b) *En la tecnología de difusión, todas las estaciones pueden transmitir una señal física a cualquier estación de la red.
- c) En la tecnología punto a punto es posible enviar un paquete de información a todas las estaciones de la red con una sola transmisión en un medio físico.
- d) En la tecnología punto a punto la conectividad física entre todas las estaciones de la red precisa de un coste de cableado menor que en la tecnología de difusión.

3. Un circuito virtual en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por:

- a) Establecer un camino entre estaciones dentro de un medio físico de difusión.
- b) *Establecer un camino entre estaciones a través de varios medios físicos y nodos intermedios.
- c) Establecer un camino diferente para cada paquete transmitido por una estación a un mismo destino.
- d) No realizar establecimiento ni liberación del circuito en redes con tecnología punto a punto.

4. La multidifusión en una red de comunicaciones permite:

- a) *Identificar un conjunto de equipos dentro de una red de difusión con una dirección única.
- b) Agrupar varias direcciones físicas de equipos en una sola dirección física.
- c) Transmitir un paquete de información para cada estación de un grupo de multidifusión.
- d) Transmitir un paquete de información a TODAS las estaciones de la red.

5. La solicitud de un servicio de la capa n a la capa n-1 se denomina:

- a) *Comunicación vertical entre capas.
- b) Comunicación horizontal de la capa n.
- c) Comunicación horizontal de la capa n-1.
- d) Comunicación vertical entre capas pares del nivel n.

6. La solicitud de un servicio de la capa n a la capa n-1 provoca:

- a) La comunicación entre las capas pares del nivel n.
- b) *La comunicación entre las capas pares del nivel n-1.
- c) La comunicación entre las capa n y la capa par n-1.
- d) La comunicación entre las capas adyacentes n+1 y n-1.

7. Cuando se produce fragmentación de paquetes en un nivel n,

- a) En cada fragmento se incorporan las cabeceras de los niveles inferiores.
- b) Se incorporan las cabeceras de los niveles inferiores sólo en el último fragmento.
- c) Se incorporan las cabeceras de los niveles inferiores sólo en el primer fragmento.
- d) *Se incorpora la cabecera del nivel superior sólo en el primer fragmento.

8. Indica cuál de las siguientes capas no está presente en la arquitectura TCP/IP:

- a) Aplicación.
- b) *Sesión.
- c) Transporte.
- d) Red.

9. En el intercambio de paquetes TCP entre dos estaciones que se encuentran en redes IP diferentes, la cabecera TCP se interpreta:

- a) En cada router intermedio existente entre las dos estaciones.
- b) En cada puente intermedio existente entre las dos estaciones.
- c) En cada repetidor intermedio existente entre las dos estaciones.
- d) *En las estaciones que intercambian los paquetes.

10. Un servidor Web envía a un cliente un paquete HTTP con datos. El paquete es transmitido en el medio físico empleando el protocolo de nivel de enlace Ethernet y sufre un error de CRC. La capa de la arquitectura que reenviará el paquete HTTP es:

- a) Capa de aplicación.
- b) *Capa de transporte.
- c) Capa de red.
- d) Capa de enlace.

11. ¿ Cuántos armónicos componen una señal periódica de pulsos con periodo 1 ms y transmitida por un medio físico de 5000 Hz de ancho de banda ?

- a) 5.
- b) 6.
- c) 10000.
- d) *Infinitos.

12. Determina la velocidad máxima de transmisión para una señal de pulsos con 2 niveles de tensión en un medio físico full-duplex con multiplexión por frecuencia (simétrica para transmisión y recepción) y ancho de banda de 1000 Hz.

- a) *1000 bps.
- b) 2000 bps.
- c) 4000 bps.
- d) 8000 bps.

13. Dada una señal de pulsos transmitida a la velocidad máxima permitida de un medio físico de ancho de banda B Hz y con R dB de relación señal ruido, si R aumenta de valor, es cierto que:

- a) La velocidad máxima de transmisión en el medio permanece invariable.
- b) La velocidad máxima de transmisión en el medio disminuye.
- c) *La velocidad máxima de transmisión en el medio aumenta.
- d) El ancho de banda B del medio aumenta de valor.

14. En la transmisión de una señal digital con Codificación Binaria Unipolar SIN Retorno a Cero, cuando se envía una secuencia de varios 0 consecutivos, es cierto que:

- a) Los bits de datos se identifican en las transiciones de tensión en cada bit.
- b) Los bits de datos se identifican empleando valores de tensión opuestos en signo.
- c) *Los bits de datos se identifican empleando el mismo periodo de muestreo en receptor y emisor.
- d) Los bits de datos no pueden identificarse.

15. Se desea realizar la transmisión en un medio físico de dos señales de datos digitales con velocidades de 32 Kbps y 64 Kbps respectivamente. Si se emplea la multiplexión en el tiempo, el medio físico precisa de una velocidad de transmisión de:

- a) 64 Kbps.
- b) *96 Kbps.
- c) 128 Kbps.
- d) 256 Kbps.

16. Dado un cable eléctrico UTP para transmisión de señales de datos, es cierto que:

- a) A mayor categoría disminuye la velocidad máxima de transmisión.
- b) *Si aumenta la longitud del cable se reducirá la velocidad máxima de transmisión.
- c) Si aumenta la relación señal-ruido se reducirá la velocidad máxima de transmisión.
- d) Si aumenta la longitud del cable aumentará el ancho de banda disponible.

17. La fibra óptica que permite la transmisión de un haz de luz con datos a mayor distancia es:

- a) *Fibra óptica monomodo.
- b) Fibra óptica de índice gradual.
- c) Fibra óptica multimodo.
- d) Todas las fibras ópticas permiten la transmisión a la misma distancia máxima.

18. Sobre la transmisión de datos empleando ondas electromagnéticas, es cierto que:

- a) Si dos señales emplean la misma velocidad de transmisión siempre interfieren entre ellas.
- b) Todas las ondas electromagnéticas se propagan a la misma distancia.
- c) Todas las ondas electromagnéticas se emplean para transmisión de datos.
- d) *Si dos señales emplean frecuencias diferentes no interfieren entre ellas.

19. Indica qué funcionalidad del nivel de enlace NO dispone el protocolo Ethernet:

- a) Delimitación de tramas.
- b) *Control del flujo.
- c) Detección de errores.
- d) Direcccionamiento de equipos.

20. En un protocolo de parada y espera donde sólo existe numeración de los paquetes de datos (los ACK son NO numerados) y se aplica sobre un medio físico con una cierta tasa de error, es cierto que:

- a) No se producen nunca errores en los paquetes de datos transmitidos.
- b) *No se producen nunca duplicaciones de datos en el receptor.
- c) El receptor y emisor están siempre sincronizados.
- d) No se producen nunca errores en los paquetes de confirmación (ACK) transmitidos.

21. La integración del modelo IEEE 802.x en la arquitectura TCP/IP se consigue:

- a) Añadiendo las capas del modelo IEEE 802.x encima de la capa de transporte de TCP/IP.
- b) Añadiendo las capas del modelo IEEE 802.x encima de la capa de aplicación de TCP/IP.
- c) Añadiendo las capas del modelo IEEE 802.x debajo de la capa de enlace de TCP/IP.
- d) *Añadiendo las capas del modelo IEEE 802.x debajo de la capa de red de TCP/IP.

22. Sobre la transmisión de paquetes Ethernet de difusión es cierto que:

- a) Un commutador Ethernet NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus puertos.
- b) Un concentrador Ethernet NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus puertos.
- c) *Un router NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus interfaces Ethernet.
- d) Un puente NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre los segmentos que interconecta.

23. Sobre el proceso de REENVÍO en los puentes Ethernet, es cierto que:

- a) Una dirección MAC puede estar asociada a más de un puerto.
- b) Asocia direcciones MAC origen con puertos.
- c) Asocia direcciones MAC destino con puertos.
- d) *Una dirección MAC puede no estar asociada a ningún puerto.

24. La transmisión de paquetes Ethernet con la tecnología 100BaseX se caracteriza por:

- a) Emplear el mismo tipo de señalización que en Ethernet 10BaseT.
- b) *Emplear el mismo mecanismo de sincronización en fibra óptica que en cable eléctrico.
- c) Emplear un formato de paquete MAC distinto que en Ethernet 10BaseT.
- d) Estar definida para emplear solamente el medio físico de fibra óptica.

25. Sobre el funcionamiento de un conmutador Ethernet VLAN es cierto que,

- a) Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados a todos los puertos troncales del conmutador.
- b) Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados a todos los puertos del conmutador VLAN.
- c) Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados sólo a los puertos de acceso del conmutador asociados a la misma VLAN.
- d) *Los paquetes de difusión de una VLAN pueden ser reenviados a puertos troncales y de acceso asociados a la misma VLAN.

26. ¿ En qué normativa inalámbrica del IEEE no se emplea el mecanismo RTS/CTS en el acceso al medio ?

- a) IEEE 802.11b.
- b) IEEE 802.11g.
- c) IEEE 802.11n.
- d) *Todas las normas IEEE 802.11x soportan el mecanismo RTS/CTS.

27. Sobre las tramas de señalización (Beacon Frame) de la norma IEEE 802.11x, es cierto que:

- a) Permiten la autenticación de clientes en un punto de acceso (AP).
- b) *Son transmitidas por los puntos de acceso (AP) periódicamente.
- c) Son transmitidas por los clientes para conocer la existencia de una red inalámbrica en un entorno.
- d) Permiten conocer el número de estaciones dentro de la cobertura de una red inalámbrica ad-hoc.

28. ¿ Qué mecanismo de cifrado en redes WiFi es actualmente seguro ?

- a) *WPA2/AES.
- b) WPA2/TKIP.
- c) WPA2/PEAP.
- d) WPA2/TLS.

29. En el encaminamiento de paquetes en el nivel de red de la arquitectura TCP/IP es cierto que,

- a) El encaminamiento analiza las direcciones IP origen y destino en los paquetes.
- b) El encaminamiento depende de la cantidad de datos del paquete IP.
- c) El encaminamiento de un paquete depende de cómo se encaminó el paquete anterior.
- d) *El encaminamiento se realiza para todos los paquetes aunque sean enviados al mismo destino.

30. Sobre la estructura de una tabla de encaminamiento de un router IP es cierto que,

- a) Las entradas de una tabla pueden tener direcciones de red de destino repetidas.
- b) *Las entradas de una tabla pueden tener direcciones de puerta de enlace repetidas.
- c) En una tabla puede existir más de una entrada de puerta de enlace por defecto.
- d) Todas las entradas de una tabla tiene que tener la máscara de red con el mismo valor.

31. Indica cuál de los siguientes factores NO afecta a la congestión en una red con arquitectura TCP/IP,

- a) Capacidad de proceso de la CPU de un router.
- b) Fragmentación de paquetes en la red.
- c) *Protocolo de nivel de enlace empleado.
- d) Número de dispositivos que transmiten información simultáneamente.

32. Indica cuál de los siguientes NO es un mensaje del protocolo BGP:

- a) *BGP Hello.
- b) BGP Open.
- c) BGP Notification.
- d) BGP Keepalive.

33. ¿ En qué situación el protocolo de encaminamiento OSPF será más adecuado que emplear RIP ?

- a) *Interconexión de redes LAN con tecnología diferente.
- b) Interconexión de redes LAN sin bucles.
- c) Interconexión de redes LAN con menos de 10 saltos de distancia máxima.
- d) Interconexión de redes LAN donde las distancias entre redes pueden reducirse.

34. Sobre el protocolo de encaminamiento IPv6 es cierto que,

- a) Aumenta el número de direcciones IPv4 empleando la clase reservada E.
- b) Es posible el intercambio de paquetes IP entre estaciones IPv4 e IPv6.
- c) *Es posible el intercambio de paquetes IPv4 a través de una red IPv6.
- d) El protocolo IPv6 aumenta el valor del campo TTL para permitir redes IP más extensas.

35. Sobre los algoritmos de control del flujo del protocolo TCP es cierto que,

- a) La ventana del emisor puede aumentar por encima del valor de la ventana del receptor.
- b) El retardo en la llegada de un ACK provocan el aumento de la ventana de congestión del emisor.
- c) *La pérdida de un ACK provoca la reducción de la ventana de congestión del emisor.
- d) El retardo en la llegada de un ACK reduce a la mitad el tiempo de espera del ACK del reenvío.



REDES DE COMPUTADORES

EXAMEN DE CONTENIDOS TEÓRICOS

Convocatoria de Enero de 2017

Apellidos:

Nombre:

D.N.I.:

Nota:

Grupo de Teoría:

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

NORMAS PARA REALIZAR EL EXAMEN DE TEORÍA:

- Duración del examen: **1 hora 35 minutos.**
- La nota de este examen se corresponde con el **80%** de la nota de la parte de contenidos teóricos.
- La realización de este examen implica la condición de PRESENTADO a la convocatoria de Enero de 2016.
- **La solución escogida para cada pregunta del test se debe especificar con BOLÍGRAFO en la tabla de soluciones.** Se evaluará sólo lo contestado en esta tabla.
- En la tabla se debe especificar una sola respuesta por pregunta con letra mayúscula (**A, B, C o D**) de forma clara; de lo contrario será considerada como respuesta en blanco.
- **Cada respuesta incorrecta penaliza 1/4 de respuesta correcta.**
- La nota del test se obtiene de la fórmula: **Nota = (RC – RI/4)*10/35**, donde RC son el número de respuestas correctas y RI el número de respuestas incorrectas.
- Las preguntas no contestadas no penalizan.

TABLA DE SOLUCIONES

Pregunta	Solución	Pregunta	Solución	Pregunta	Solución	Pregunta	Solución
1		11		21		31	
2		12		22		32	
3		13		23		33	
4		14		24		34	
5		15		25		35	
6		16		26			
7		17		27			
8		18		28			
9		19		29			
10		20		30			

1. La transmisión de una señal de información a todas las estaciones de una red de comunicaciones es posible en las redes de tipo:

- a) Punto a punto.
- b) *Difusión.
- c) Monodifusión.
- d) Conmutación de paquetes.

2. Las redes de conmutación de paquetes se caracterizan por:

- a) Establecer circuitos físicos de comunicación extremo a extremo para los paquetes de información.
- b) Difundir información a todos las estaciones de la red de comunicaciones con la transmisión de un sólo paquete de información.
- c) Existir un único camino físico entre cualquier par de estaciones de la red punto a punto.
- d) *Presentar congestión ante un elevado volumen de tráfico de paquetes en la red.

3. Las redes de difusión se caracterizan por:

- a) *Presentar colisiones en la transmisión simultánea de varios equipos de la red.
- b) Encaminar paquetes entre diferentes equipos de la red para alcanzar un destino determinado.
- c) Necesar multiples transmisiones de un mismo paquete para ser enviado a todos los equipos de la red.
- d) Permitir tolerancia a fallos al disponer de varios medios de comunicación para interconectar los equipos de la red.

4. La comunicación horizontal REAL en una arquitectura red se produce:

- a) Entre las capas pares de todos los niveles de la arquitectura de red.
- b) *Entre las capas pares del nivel más bajo de la arquitectura de red.
- c) Entre las capas pares del nivel más alto de la arquitectura de red.
- d) Entre las capas adyacentes de todos los niveles de la arquitectura de red.

5. La solicitud de un servicio de la capa n a la capa n-1 provoca:

- a) La comunicación entre las capas pares del nivel n.
- b) *La comunicación entre las capas pares del nivel n-1.
- c) La comunicación entre la capa n y la capa par n-1.
- d) La comunicación entre las capas adyacentes n+1 y n-1.

6. Si en una arquitectura de red, la capa n no detecta un error en la transmisión de un paquete a la capa par del otro extremo, es cierto que:

- a) El error debe intentar detectarlo la capa par n.
- b) El error debe intentar detectarlo la capa par n+1.
- c) *El error debe intentar detectarlo la capa adyacente n+1.
- d) El error debe intentar detectarlo la capa adyacente n-1.

7. El dispositivo de interconexión entre dos redes que trabaja a nivel físico se denomina:

- a) *Repetidor.
- b) Puente.
- c) Router.
- d) Pasarela.

8. La gestión del intercambio de datos entre aplicaciones empleando sockets en una red TCP/IP, se realiza:

- a) En la capa de aplicación.
- b) *En la capa de transporte.
- c) En la capa de red.
- d) En la capa de enlace.

9. En una transición de una MEF que modela un protocolo de comunicación, es cierto que:

- a) Existe siempre más de un evento de salida.
- b) Puede no existir ningún evento de entrada.
- c) *Interconecta dos estados.
- d) Siempre interconecta dos estados diferentes.

10. Sea un medio físico con ancho de banda B que permite una velocidad máxima de transmisión de V bps. Si el ancho de banda B aumenta al doble, es cierto que

- a) *La velocidad máxima de transmisión será $2*V$ bps.
- b) La velocidad máxima de transmisión será $4*V$ bps.
- c) La velocidad máxima de transmisión no se verá modificada.
- d) La relación señal-ruido del medio físico se reduce a la mitad.

11. Sea un medio físico con una relación señal-ruido de 10 dB, si la potencia de la señal de ruido aumenta al doble, la nueva relación señal ruido será:

- a) *7 dB.
- b) 12 dB.
- c) 20 dB.
- d) La misma, 10 dB.

12. La transmisión de señales digitales empleando la codificación manchester, se caracteriza por:

- a) *Los bits de datos se identifican en las transiciones de tensión en cada bit.
- b) Los bits de datos se identifican empleando valores de tensión opuestos en signo.
- c) Los bits de datos se identifican empleando valores de fase diferente en la señal.
- d) La señal de datos manchester no incluye información de sincronización.

13. La técnica de modulación QAM se caracteriza por:

- a) Emplear valores diferentes de amplitud de la señal portadora para identificar grupos de bits.
- b) Emplear valores diferentes de fase de la señal portadora para identificar grupos de bits.
- c) *Emplear valores diferentes de fase y amplitud de la señal portadora para identificar grupos de bits.
- d) Emplear más ancho de banda en la señal modulada que la modulación FSK.

14. Dado un cable eléctrico UTP para transmisión de señales de datos, es cierto que:

- a) Emplea el trenzado para reducir el ruido de impulso en el cable.
- b) *Emplea el trenzado para reducir el ruido cruzado en el cable.
- c) Permite una mayor velocidad de transmisión a menor valor de categoría del cable UTP.
- d) Si se elimina el trenzado de pares en el cable UTP, al nuevo cable se le denomina cable STP.

15. El medio físico que permite velocidades de transmisión de 100 Gbps a distancias de varios kilómetros es:

- a) Fibra óptica multimodo.
- b) Fibra óptica de índice gradual.
- c) *Fibra óptica monomodo con multiplexión de longitudes de onda.
- d) Ondas electromagnéticas empleando la frecuencia portadora de 5 GHz.

16. La ventaja de la comunicación satelital frente a otro tipo de comunicación inalámbrica es:

- a) *Mayor cobertura geográfica para los usuarios de la red.
- b) Menor coste económico de los dispositivos emisores y receptores.
- c) Mayor ancho de banda disponible al usuario final.
- d) El empleo de las mismas frecuencias portadoras que la tecnología Wi-Fi.

17. Indica qué mecanismo de detección de errores es más adecuado para detectar errores en ráfaga en el medio físico:

- a) Paridad par de bloques de 8 bits.
- b) Paridad impar de bloques de 8 bits.
- c) Paridad por filas y columnas de un bloque de 8 bits.
- d) *CRC.

18. Sobre el funcionamiento de un protocolo de ventana deslizante NO SELECTIVO es cierto que:

- a) Si se produce un error en la transmisión de un paquete de datos, el emisor reenvía únicamente el paquete afectado.
- b) *Si el emisor tiene un tamaño de ventana mayor que 2, si un paquete de datos sufre un error se enviarán paquetes que se rechazarán en el receptor.
- c) Si la ventana del emisor es mayor que 3, no se reenvían paquetes de datos que serán rechazados.
- d) El tamaño de ventana del receptor es siempre mayor que 2.

19. Sobre el funcionamiento del protocolo de ventana deslizante con repetición SELECTIVA es cierto que:

- a) *Si el emisor envía un paquete de datos que no está en la ventana del receptor, el receptor lo descarta.
- b) Si el emisor tiene un tiempo de espera de ACK MENOR que el tiempo de llenado de su ventana, reenviará paquetes que se rechazarán en el receptor.
- c) El receptor rechaza cualquier paquete de datos que no llegue en orden.
- d) La ventana del emisor tendrá un tiempo de llenado MENOR que el tiempo de llegada de un ACK.

20. Indica en qué normativa del IEEE es posible no emplear el protocolo IEEE 802.2 para enviar paquetes a la capa MAC:

- a) MAC IEEE 802.3.
- b) MAC IEEE 802.11.
- c) MAC IEEE 802.1Q.
- d) *En todos los protocolos MAC del IEEE es necesario el empleo del protocolo IEEE 802.2.

21. Sobre el funcionamiento del mecanismo CSMA/CD de Ethernet es cierto que:

- a) Una estación puede detectar colisiones en todo momento.
- b) *Una estación detecta colisiones mientras realiza la transmisión de un paquete Ethernet.
- c) Una estación detecta colisiones al finalizar la transmisión de un paquete Ethernet.
- d) Una estación detecta colisiones en la recepción de un paquete Ethernet.

22. Sobre el proceso de APRENDIZAJE en los puentes Ethernet es cierto que:

- a) Una dirección MAC puede estar asociada a más de un puerto simultáneamente.
- b) *Asocia direcciones MAC origen con puertos.
- c) Asocia direcciones MAC destino con puertos.
- d) Una dirección MAC NO puede cambiar el puerto al que está asociada.

23. Indica en qué tecnología Ethernet NO se introducen bits de sincronización en todos los bytes del paquete Ethernet:

- a) *10BaseT.
- b) 100BaseFX.
- c) 100BaseTX.
- d) 1000BaseLX.

24. Sobre el funcionamiento de un conmutador Ethernet VLAN es cierto que,

- a) Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados sólo a los puertos troncales del conmutador asociados a la misma VLAN.
- b) Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados a puertos pertenecientes a cualquier VLAN.
- c) *Los paquetes ARP Request transmitidos en una VLAN son reenviados a todos los puertos del conmutador asociados a la misma VLAN.
- d) Los paquetes ARP Reply transmitidos en una VLAN son reenviados a todos los puertos troncales y de acceso asociados a la misma VLAN.

25. ¿ En qué normativa inalámbrica del IEEE no se emplean tramas Beacon Frame para identificar redes Wi-Fi (ESSID) ?

- a) IEEE 802.11b.
- b) IEEE 802.11g.
- c) IEEE 802.11n.
- d) *Todas las normas IEEE 802.11x emplean las tramas Beacon Frame.

26. Indica con qué mecanismo de las redes IEEE 802.11x se consigue que dos estaciones asociadas a un AP puedan detectar siempre sus transmisiones:

- a) *RTS/CTS.
- b) CSMA/CA.
- c) CSMA/CD.
- d) WEP.

27. ¿ Qué mecanismo de cifrado en redes Wi-Fi es actualmente seguro ?

- a) *WPA2/AES.
- b) WPA2/TKIP.
- c) WPA2/PEAP.
- d) WPA2/TLS.

28. Indica el mecanismo de autenticación WPA Enterprise que permite el intercambio más seguro de la clave MK entre una estación y un AP.

- a) EAP/SSH.
- b) *PEAP.
- c) LEAP.
- d) EAP/AES.

29. Indica cuál de las siguientes funciones NO es realizada por un router IP.

- a) Encaminamiento de paquetes analizando las entradas de la tabla de encaminamiento.
- b) *Modificación de las direcciones IP destino en los paquetes IP cuando son encaminados.
- c) Gestión del flujo de información asignando velocidades de transmisión a diferentes clases de tráfico.
- d) Filtrado de paquetes que pueden ser encaminados o no (firewall).

30. Indica cuál de los siguientes factores afecta a la congestión en una red con arquitectura TCP/IP,

- a) *Capacidad de proceso de la CPU de un router.
- b) Protocolo de nivel de aplicación empleado.
- c) Protocolo de nivel de enlace empleado.
- d) Protocolo de gestión de tablas de encaminamiento empleado.

31. Sobre los mensajes BGP Keepalive definidos en el protocolo BGP es cierto que:

- a) Se intercambian en el establecimiento de la comunicación entre dos routers BGP.
- b) Se envían a todos los routers BGP del troncal de Internet empleando multidifusión.
- c) *Se envían periódicamente entre cada par de routers que establecen una conexión BGP.
- d) Informan de errores o actualizaciones en los destinos existen en un sistema autónomo.

32. ¿Qué característica tienen en común el protocolo de encaminamiento OSPF y el protocolo RIP versión 2 ?

- a) Emplean la misma métrica para determinar el coste del camino a un destino.
- b) *Pueden enviar un mensaje de información a todos los routers de una LAN empleando multidifusión.
- c) Pueden enviar mensajes a routers que no sean adyacentes (que no están en la misma LAN).
- d) RIP versión 2 y OSPF no tienen ninguna característica en común.

33. Sobre el protocolo de encaminamiento IPv6 es cierto que,

- a) Aumenta el número de direcciones IPv4 empleando la clase reservada D.
- b) *Es posible el intercambio de paquetes IPv4 a través de una red IPv6.
- c) El tamaño de la cabecera de nivel de red en un paquete IPv6 es siempre fija.
- d) El protocolo IPv6 aumenta el valor del campo TTL para permitir redes IP más extensas.

34. Si en una conexión TCP entre dos extremos A y B en Internet, un paquete TCP emitido por A llega al destino con errores de CRC es cierto que,

- a) El extremo A no envía más paquetes TCP hasta que recibe el ACK del paquete que sufre el error.
- b) El extremo A reenvía el paquete TCP y aumenta el tamaño de la ventana de congestión.
- c) *El extremo A reenvía el paquete TCP y reduce el tamaño de la ventana de congestión.
- d) Cuando expire el temporizador de espera de ACK del paquete que sufre el error, el emisor reduce el valor del tiempo de espera del ACK del paquete reenviado.

35. Indica la tecnología de acceso WAN que emplea un medio físico dedicado para cada abonado:

- a) *ADSL.
- b) FTTH.
- c) HFC.
- d) Todas las tecnologías de acceso WAN emplean un medio físico dedicado para cada abonado.

REDES DE COMPUTADORES
EXAMEN DE CONTENIDOS TEÓRICOS
Convocatoria de Enero de 2020

Apellidos:

Nombre:

D.N.I.:

Grupo de Teoría:

Nota:

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

NORMAS PARA REALIZAR EL EXAMEN DE TEORÍA:

- Duración del examen: **1 hora 20 minutos.**
- La nota de este examen se corresponde con el **80%** de la nota de la parte de contenidos teóricos.
- La realización de este examen implica la condición de PRESENTADO a la convocatoria de Enero de 2020.
- **La solución escogida para cada pregunta del test se debe especificar con BOLÍGRAFO en la tabla de soluciones.** Se evaluará sólo lo contestado en esta tabla.
- En la tabla se debe especificar una sola respuesta por pregunta con letra mayúscula (**A, B, C o D**) de forma clara; de lo contrario será considerada como respuesta en blanco.
- **Cada respuesta incorrecta penaliza 1/4 de respuesta correcta.**
- La nota del test se obtiene de la fórmula: **Nota = (RC - RI/4)*10/35**, donde RC son el número de respuestas correctas y RI el número de respuestas incorrectas.
- Las preguntas no contestadas no penalizan.

TABLA DE SOLUCIONES

Pregunta	Solución	Pregunta	Solución	Pregunta	Solución	Pregunta	Solución
1	A	11	A	21	C	31	B
2	C	12	C	22	C	32	B
3	A	13	C	23	C	33	B
4	D	14	B	24	A	34	D
5	A	15	C	25	C	35	C
6	C	16	C	26	A		
7	A	17	D	27	D		
8	D	18	B	28	C		
9	A	19	B	29	C		
10	D	20	D	30	C		

1. ¿ En qué tipo de redes de comunicaciones NO es necesario el proceso de encaminamiento en la comunicación entre cualesquiera dos equipos ?

- a) Redes de difusión.
- b) Redes punto a punto.
- c) Redes de conmutación de paquetes con datagramas.
- d) Redes de conmutación de paquetes con circuitos virtuales.

2. Si en una red de datagramas es necesario el envío de UN paquete de información a TODOS los equipos existentes en la red, es cierto que:

- a) Es suficiente con la transmisión del paquete en el medio físico compartido.
- b) Es suficiente con la transmisión del paquete en el medio físico del equipo que lo transmite.
- c) Es necesaria la transmisión del paquete en todos los medios físicos de la red de datagramas.
- d) Es necesario que el equipo emisor transmita el paquete de información tantas veces como equipos existen en la red de datagramas.

3. Si en una red de difusión un equipo en la red deja de funcionar es cierto que:

- a) No afecta a la comunicación entre los demás equipos de la red.
- b) Los equipos más cercanos al que ha dejado de funcionar no pueden intercambiar información.
- c) Los equipos más alejados del que ha dejado de funcionar no pueden intercambiar información.
- d) Ningún equipo de la red podrá transmitir o recibir información.

4. Sobre el funcionamiento de una arquitectura de red es cierto que:

- a) El número de niveles está asociado al número de equipos que existen en la red de comunicaciones.
- b) Las capas de diferentes niveles en la arquitectura establecen comunicaciones a nivel horizontal.
- c) Las capas pares de la arquitectura establecen comunicaciones a nivel vertical.
- d) La comunicación entre las capas pares del nivel 1 siempre es horizontal.

5. Si la capa n de una arquitectura de red recibe dos paquetes de la capa inferior n-1, es cierto que:

- a) En la cabecera del protocolo de nivel n se indica si los paquetes son fragmentos a unir.
- b) En la cabecera del protocolo de nivel n-1 se indica si los paquetes son fragmentos a unir.
- c) Si uno de los paquetes no incorpora la cabecera del protocolo n-1, serán dos fragmentos a unir.
- d) Si uno de los paquetes no incorpora la cabecera del protocolo n, serán dos fragmentos a unir.

6. El formato de los paquetes de información que una arquitectura de red transmite en el medio físico se caracteriza por:

- a) Incorporar SIEMPRE las cabeceras de todos los niveles de la arquitectura de red.
- b) Incorporar SIEMPRE la cabecera del nivel más alto de la arquitectura.
- c) Incorporar SIEMPRE la cabecera del nivel más bajo de la arquitectura.
- d) Incorporar SIEMPRE al principio del paquete la cabecera de nivel más alto de la arquitectura.

7. Sobre el funcionamiento de la arquitectura TCP/IP es cierto que:

- a) La capa de aplicación emplea SIEMPRE la capa IP para el intercambio de datos entre equipos.
- b) La capa de aplicación emplea SIEMPRE la capa TCP para el intercambio de datos entre equipos.
- c) La capa de aplicación emplea SIEMPRE la capa ICMP para el intercambio de datos entre equipos.
- d) La capa de aplicación emplea SIEMPRE la capa UDP para el intercambio de datos entre equipos.

8. ¿Qué protocolo de aplicación de la arquitectura de red TCP/IP NO emplea ni el protocolo TCP ni el UDP ?

- a) HTTP.
- b) DNS.
- c) ICMP.
- d) PING.

9. La interconexión de dos redes Ethernet empleando un repetidor se caracteriza por:

- a) Los paquetes Ethernet de difusión emitidos por un equipo se transmiten en las dos redes Ethernet interconectadas.
- b) Los paquetes Ethernet dirigidos a una dirección MAC SOLO son transmitidos en la red donde se encuentra esa dirección MAC.
- c) Los paquetes Ethernet de difusión emitidos por un equipo SOLO se transmiten en la red donde está el equipo.
- d) Emplear el algoritmo Spanning-Tree para aprender qué direcciones MAC existen en cada red Ethernet.

10. Una señal de pulsos que se transmite adecuadamente por un medio físico puede presentar errores si:

- a) Aumenta el ancho de banda del medio físico.
- b) Se reduce la velocidad de transmisión de la señal.
- c) Aumenta la relación señal-ruido en el medio físico.
- d) Se reduce la relación señal-ruido en el medio físico.

11. ¿ En qué tipo de señalización en BANDA BASE pueden existir más problemas de sincronización emisor – receptor ?

- a) Codificación binaria unipolar sin retorno a cero.
- b) Codificación binaria bipolar con retorno a cero.
- c) Codificación Mánchester.
- d) Codificación PCM.

12. El aumento de la velocidad de transmisión MÁXIMA en un medio físico empleando codificación Manchester es posible:

- a) Aumentando el número de niveles de la señal.
- b) Reduciendo la relación señal-ruido.
- c) Aumentando el ancho de banda del medio físico.
- d) Aumentando el número de armónicos que componen la señal.

13. La transmisión de 2 canales de información con ancho de banda B1 y B2, por un medio físico empleando multiplexión en frecuencia (FDM), precisa:

- a) Un medio físico con un ancho de banda igual al MAYOR de los valores B1 y B2.
- b) Un medio físico con un ancho de banda inferior al valor B1+B2.
- c) Un medio físico con un ancho de banda superior al valor B1+B2.
- d) Un medio físico con un ancho de banda igual al MENOR de los valores B1 y B2.

14. La técnica de modulación QPSK se caracteriza por:

- a) Precisar mayor ancho de banda para la señal modulada que la modulación QAM.
- b) Establecer menos cambios de fase que la modulación QAM.
- c) Establecer más portadoras que la modulación QAM.
- d) Establecer los mismos cambios de amplitud que la modulación QAM.

15. A mayor categoría de un cable eléctrico UTP, es cierto que:

- a) Presenta menor relación señal-ruido.
- b) Presenta un menor ancho de banda.
- c) Presenta una mayor velocidad máxima de transmisión.
- d) Presenta una mayor tensión eléctrica en las señales transmitidas.

16. El cable coaxial de 75 Ohmios de impedancia se emplea para:

- a) Transmisión de señales en banda base.
- b) Multiplexar en el tiempo señales PCM.
- c) Transmisión de canales de datos multiplexados en frecuencia.
- d) Reducir la relación señal-ruido respecto de los cables de 50 Ohmios de impedancia.

17. ¿ Qué factor NO limita la distancia máxima de comunicación que puede conseguirse en una fibra óptica ?

- a) El tipo de fibra óptica empleada.
- b) La velocidad de transmisión empleada.
- c) La potencia del dispositivo emisor de luz.
- d) El número de canales multiplexados por longitud de onda.

18. ¿ Qué tipo de servicio ofrecido por el nivel de enlace reenvía paquetes de datos sin controlar el flujo ?

- a) Servicio sin conexión ni reconocimiento.
- b) Servicio sin conexión y con reconocimiento.
- c) Servicio con conexión y con reconocimiento.
- d) Servicio de ventana deslizante.

19. Indica qué tipos de errores pueden detectar tanto los códigos de detección de paridad como los códigos de redundancia cíclica (CRC),

- a) Errores en un número par de bits.
- b) Errores en ráfaga de 7 bits de longitud.
- c) Errores en ráfaga de longitud menor que el grado del polinomio generador.
- d) No existen tipos de errores que detecten ambos códigos.

20. ¿ En qué protocolo de ventana deslizante pueden recibirse paquetes de datos con secuencias no consecutivas ?

- a) Protocolo de parada y espera.
- b) Protocolo de ventana deslizante de 1 bit.
- c) Protocolo de ventana deslizante con repetición NO selectiva.
- d) Protocolo de ventana deslizante con repetición selectiva.

21. Sobre la transmisión de paquetes Ethernet empleando el mecanismo CSMA/CD, es cierto que:

- a) Un equipo reenvía los paquetes Ethernet que sufren errores CRC.
- b) El destinatario de un paquete Ethernet solicita el reenvío del paquete cuando detecta una colisión.
- c) Existe un número máximo de intentos en el reenvío de un paquete que ha sufrido una colisión
- d) El tiempo de espera aleatorio para el reenvío de un paquete que ha sufrido una colisión es siempre el mismo en cada intento.

22. Indica el sistema de señalización empleado en Ethernet 100BaseFX:

- a) Manchester.
- b) 4D-PAM5.
- c) NRZI.
- d) 8B/10B.

23. En un sistema de codificación 4B/5B, es cierto que:

- a) Los símbolos a enviar son indiferentes mientras no se repitan entre ellos.
- b) Se usa en Fast Ethernet para llegar a los 100 Mbps pero al transmitir un 25% más para introducir la sincronización esto se traduce en una velocidad menor para el usuario.
- c) Define un conjunto de 16 símbolos de 5 bits.
- d) Define un conjunto de 32 símbolos de 5 bits.

24. ¿ Qué tecnología Ethernet NO precisa la introducción de bits de sincronización en los paquetes Ethernet ?

- a) Ethernet 1000BaseT.
- b) Ethernet 100BaseTX.
- c) Ethernet 100BaseFX.
- d) Ethernet 1000BaseLX.

25. Sobre el funcionamiento de un commutador Ethernet con la tecnología IEEE 802.1Q, es cierto que:

- a) El formato de paquete IEEE 802.1Q es el mismo que Ethernet 802.3.
- b) Sólo soporta el empleo de paquetes con el formato IEEE 802.1Q.
- c) La interconexión entre commutadores IEEE 802.1Q se gestiona con el protocolo GVRP.
- d) Establece un único dominio de difusión entre todos los puertos de enlace de acceso del commutador.

26. En cuanto al mecanismo CSMA/CA es cierto que,

- a) Permite evitar colisiones en el envío de datos cuando existen varios dispositivos inalámbricos en el mismo radio de cobertura.
- b) Es una mejora sobre el CSMA/CD y permite un uso más eficiente de redes cableadas.
- c) Es un mecanismo con menos pasos que el CSMA/CD para su uso en redes inalámbricas.
- d) Se fundamenta en escuchar el medio a la vez que se transmite para ver si se está produciendo una colisión.

27. ¿ Cómo se denomina el mecanismo en el que no existen colisiones a la hora de transmitir paquetes en las redes inalámbricas ?

- a) CSMA/CD con RTS/CTS.
- b) CSMA/CA con RTS/CTS.
- c) DCF.
- d) PCF.

28. En cuanto a la seguridad de las redes Wi-Fi, es cierto que:

- a) Todos los protocolos derivados de TKIP intercambian una nueva clave en cada paquete para el cifrado del siguiente paquete.
- b) El mecanismo de cifrado AES fue diseñado para ser irrompible por fuerza bruta.
- c) Todos los mecanismos de cifrado se basan en el intercambio de una clave inicial.
- d) El estándar WPA3 es el más seguro porque no realiza el intercambio de una clave inicial de cifrado.

29. Indica qué afirmación es cierta sobre las normas WPA y WPA2.

- a) Ambas normas emplean el algoritmo de cifrado AES.
- b) WPA2 no soporta el mecanismo de autenticación PSK.
- c) Ambas normas permiten el algoritmo de cifrado RC4.
- d) WPA2 introduce nuevos mecanismos de autenticación más seguros que en WPA.

30. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta para el protocolo RIPv2?

- a) Introduce una mejora con respecto a RIPv1 porque mide el camino de menos coste y no el camino con menos saltos.
- b) Implementa el algoritmo de Dijkstra para asignar la métrica menor y por tanto el camino a seguir.
- c) Es más eficiente que RIPv1 por hacer uso de la multidifusión.
- d) Usa las mismas tablas que RIPv1 pero las actualiza más a menudo.

31. Sobre el empleo de la multidifusión en el protocolo IPv4, es FALSO que:

- a) Se precisa de un protocolo para la gestión del envío de paquetes de multidifusión.
- b) El protocolo OSPF informa sobre direcciones de multidifusión activas.
- c) Los algoritmos de encaminamiento emplean la multidifusión para un procesamiento más eficiente de los paquetes de información.
- d) El protocolo BGP no emplea multidifusión en el envío de información de encaminamiento.

32. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA para IPv6?

- a) Permite simplificaciones en los algoritmos de encaminamiento
- b) Las máscaras de red de IPv6 tienen la misma longitud que las de IPv4.
- c) Define un sistema de cabeceras más flexible que IPv4.
- d) Soporta monodifusión (anycast).

33. ¿Qué algoritmo de encaminamiento no tiene en cuenta valores de métrica al gestionar las tablas de encaminamiento ?

- a) OSPF.
- b) BGP.
- c) RIPv1.
- d) RIPv2.

34. Indica qué afirmación es cierta sobre el funcionamiento del protocolo TCP:

- a) La ventana de congestión se incrementa siempre en el doble del valor anterior.
- b) La ventana de congestión se decrementa siempre en el doble del valor del MSS.
- c) La ventana de congestión SIEMPRE es mayor que la ventana de recepción.
- d) La ventana del emisor nunca es mayor que la ventana del receptor.

35. Sobre el funcionamiento del algoritmo de Karn es cierto que:

- a) Reduce el valor del temporizador de espera de los ACK cuando éstos expiran.
- b) Aumenta al doble del RTT el valor del temporizador de espera de los ACK cuando estos expiran.
- c) Adapta el valor del temporizador de espera de los ACK al RTT de los paquetes TCP confirmados.
- d) Determina un valor fijo de temporizador de espera de ACK para una conexión TCP en el establecimiento de la conexión.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Departament de Física, Enginyeria de Sistemes i Teoria del Senyal
Departamento de Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la Señal

REDES DE COMPUTADORES

EXAMEN DE CONTENIDOS TEÓRICOS

Convocatoria de Junio de 2015

Apellidos:

Nombre:

D.N.I.:

Nota:

Grupo de Teoría:

5^a o 6^a Convocatoria:

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

NORMAS PARA REALIZAR EL EXAMEN DE TEORÍA:

- Duración del examen: **2 horas**.
- La nota de este examen se corresponde con el **100%** de la nota de la parte de contenidos teóricos.
- En la nota del examen tiene un peso del **80%** la nota del test y un peso del **20 %** la nota del problema.
- La realización de este examen implica la condición de PRESENTADO a la convocatoria de Junio de 2015.

Normas generales acerca del test:

- **La solución escogida para cada pregunta del test se debe especificar con BOLÍGRAFO en la tabla de soluciones.** Se evaluará sólo lo contestado en esta tabla.
 - En la tabla se debe especificar una sola respuesta por pregunta con letra mayúscula (**A, B, C o D**) de forma clara; de lo contrario será considerada como respuesta en blanco.
 - **A partir de SEIS** respuestas incorrectas, cada nueva respuesta incorrecta descuenta una correcta. Por ejemplo, si se comenten 9 errores, se descontarán $9 - 6 = 3$ respuestas correctas.
 - Cada pregunta vale **0,3334 puntos**.
 - Las preguntas no contestadas contabilizarán como 0 puntos.
-

TABLA DE SOLUCIONES

Pregunta	Solución	Pregunta	Solución	Pregunta	Solución
1		11		21	
2		12		22	
3		13		23	
4		14		24	
5		15		25	
6		16		26	
7		17		27	
8		18		28	
9		19		29	
10		20		30	

- 1. El empleo de la tecnología de redes punto a punto para las redes WAN se caracteriza por,**
 - a) Su bajo coste económico de cableado frente a la tecnología de difusión.
 - b) La comunicación directa a nivel de enlace entre cualquier par de nodos de la red.
 - c) La transmisión de un único paquete para enviar información a todos los nodos de la red.
 - d) *La tolerancia a fallos que presenta si existen varios caminos a un determinado destino.
- 2. El empleo de la multidifusión en una red LAN permite,**
 - a) El envío de información a todas las estaciones de la red transmitiendo un paquete.
 - b) *El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo un paquete.
 - c) El envío de información a una sola estación de la red transmitiendo más de un paquete.
 - d) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo más de un paquete.
- 3. Si en una red de commutación de paquetes basada en datagramas, un nodo deja de funcionar es cierto que,**
 - a) *Sólo los paquetes en tránsito en el nodo no alcanzarán su destino.
 - b) Todos los paquetes que hayan pasado por ese nodo han de ser reenviados.
 - c) Todas las estaciones de la red quedan incomunicadas.
 - d) Las estaciones que emplean ese nodo para intercambiar paquetes han de determinar una nueva ruta para sus destinos.
- 4. La comunicación vertical en una arquitectura de red se caracteriza porque,**
 - a) *Se establece entre las capas que son adyacentes en la arquitectura.
 - b) Se establece entre la capa n y la capa par n-1 de la arquitectura.
 - c) Se establece entre las capas pares de la arquitectura.
 - d) Se establece entre las capas n+1 y n-1 de la arquitectura.

- 5. Si se detecta un error en el funcionamiento de la capa n de una arquitectura de red podemos asegurar que,**
- a) Al menos se ha producido un fallo en las capas superiores a la capa n .
 - b) *Se ha producido algún fallo en la capa n o en las capas inferiores a la capa n .
 - c) Se ha producido un fallo en la capa superior $n+1$ de la arquitectura de red.
 - d) Siempre existe un fallo en alguna capa superior a la capa n .
- 6. La fragmentación de una PDU en la capa de red de la arquitectura OSI produce,**
- a) Varias PDU's con cabeceras de los protocolos de red, transporte y aplicación.
 - b) *Varias PDU's con cabecera del protocolo de red en todas ellas.
 - c) Varias PDU's con cabeceras del protocolo de transporte en todas ellas.
 - d) Varias PDU's con cabeceras del protocolo de aplicación en todas ellas.
- 7. La capa de transporte en la arquitectura TCP/IP se caracteriza por,**
- a) *Emplear un protocolo de control del flujo en la comunicación fiable con TCP.
 - b) Aumentar el aprovechamiento del medio físico empleando el control del flujo del protocolo UDP.
 - c) Gestionar una comunicación fiable estableciendo circuitos virtuales extremo a extremo con el protocolo TCP.
 - d) Proporcionar siempre a la capa de aplicación una comunicación no segura, debido al funcionamiento con datagramas de la subred.
- 8. Una señal que es transmitida por un medio físico se distorsiona si,**
- a) Aumenta el ancho banda del medio físico.
 - b) Aumenta la relación señal-ruido.
 - c) *Aumenta la velocidad de transmisión de la señal.
 - d) Disminuye el número de niveles en la señal.
- 9. Una señal digital periódica de 8 bits, con un periodo de 10ms, se envía por un medio con un ancho de banda ideal de 240Hz que comienza en la frecuencia 280Hz. ¿Cuántas componentes armónicas de la señal llegarán correctamente al destino?**
- a) 2.
 - b) *3.
 - c) 4.
 - d) 5.
- 10. ¿Qué velocidad de transmisión es necesaria para enviar a través de un medio físico DOS señales analógicas de 100 KHz de ancho de banda empleando una modulación PCM de 6 bits ?**
- a) 12800 Kbps.
 - b) 25600 Kbps.
 - c) 1200 Kbps.
 - d) *2400 Kbps.

11. Se desea enviar por un medio físico dos señales PCM multiplexadas en el tiempo. Una de las señales se corresponde con un canal de comunicación a 64 Kbps y la otra con un canal de 96 Kbps. El medio físico transmitirá bits de información a una velocidad de,

- a) 128 Kbps.
- b) 96 Kbps.
- c) 64 Kbps.
- d) *160 Kbps.

12. La codificación binaria bipolar y la Manchester tienen la característica común de,

- a) Emplear los mismos niveles de voltaje en la señal.
- b) Interpretar la información por el valor de amplitud de la señal.
- c) Interpretar la información por los cambios en el tipo de transiciones de la señal.
- d) *Incorporar información de sincronización en la propia señal.

13. Indica en cuál de los siguientes medios físicos el efecto de la dispersión intermodal es mayor.

- a) Cable coaxial blindado.
- b) Fibra óptica de índice gradual.
- c) Fibra óptica monomodo.
- d) *Fibra óptica multimodo.

14. Si se desea aumentar la velocidad de transmisión obtenida en una fibra óptica monomodo sin modificar la codificación del número de niveles, es necesario:

- a) Cambiar la fibra al tipo multimodo de mayor ancho de banda.
- b) Aumentar la potencia del dispositivo emisor de luz en el extremo de la fibra.
- c) Aumentar la sensibilidad del dispositivo receptor de luz en el extremo de la fibra.
- d) *Realizar un multiplexado de longitud de onda para incorporar varios haces de luz.

15. La detección de errores empleando la técnica de paridad por filas y columnas se caracteriza por,

- a) Permite detectar errores cuando se producen en un número par.
- b) Permite detectar errores sólo en filas.
- c) Permite detectar errores sólo en columnas.
- d) *Permite detectar dos errores en cualquier posición de la matriz.

16. En un protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición selectiva es cierto que,

- a) La ventana del emisor referencia las tramas ya enviadas correctamente al receptor.
- b) El receptor acepta los paquetes erróneos con secuencias que están dentro de su ventana.
- c) La ventana del emisor tiene un tamaño que no varía durante el funcionamiento del protocolo.
- d) *La ventana del receptor tiene un tamaño menor que el número de secuencias de numeración.

17. ¿ Qué afirmación es cierta sobre el funcionamiento del protocolo CSMA/CD ?

- a) Elimina las colisiones en el medio físico esperando un tiempo aleatorio antes de transmitir un paquete.
- b) *Si el medio físico está libre siempre se espera un lapso de tiempo antes de transmitir el paquete.
- c) Después de transmitir un paquete al medio físico se comprueba si el medio presenta colisiones.
- d) Si el medio físico está libre antes de la transmisión, nunca se producirán colisiones.

18. En un paquete Ethernet con el formato IEEE 802.3, ¿ cómo se distingue si el contenido es un paquete IP o un paquete ARP ?

- a) Empleando el campo preámbulo de la cabecera IEEE 802.3.
- b) Empleando el campo tipo de la cabecera IEEE 802.3.
- c) *Empleando el campo tipo de la cabecera LLC.
- d) Empleando el campo longitud de la cabecera IEEE 802.3.

19. ¿ En qué configuración de interconexión de segmentos Ethernet existe un dominio de colisión mayor ?

- a) Interconexión de 2 concentradores (half-duplex) Ethernet.
- b) Interconexión de 3 comutadores (full-duplex) Ethernet.
- c) *Interconexión de 4 concentradores (half-duplex) Ethernet.
- d) Interconexión de 5 comutadores (full-duplex) Ethernet.

20. ¿ En qué tecnología Ethernet no se emplea la codificación 8B/10B ?

- a) Ethernet 1000BaseLX.
- b) Ethernet 1000BaseSX.
- c) *Ethernet 1000BaseTX.
- d) Ethernet 1000BaseCX.

21. Sobre el funcionamiento de un comutador VLAN es cierto que,

- a) *El formato de los paquetes en los enlaces de acceso es diferente al de los enlaces troncales.
- b) Todos los puertos de un comutador VLAN tienen que estar asociados a la misma VLAN.
- c) Un puerto de enlace de acceso puede estar asociado a varias VLAN diferentes.
- d) En un comutador VLAN sólo puede existir un único puerto de enlace troncal.

22. Sobre el funcionamiento de un punto de acceso (AP) de una red inalámbrica es cierto que,

- a) El punto de acceso emplea una portadora o subcanal para cada equipo asociado al punto de acceso.
- b) *Dos AP con un mismo SSID no pueden emplear el mismo subcanal o portadora si tienen coberturas solapadas.
- c) Dos AP con un mismo SSID tienen que emplear siempre el mismo subcanal o portadora.
- d) Una estación asociada a un AP tiene cobertura con todas las estaciones asociadas al AP.

23. Indica cuál de los siguientes es un mecanismo de autenticación en WPA2.

- a) TKIP.
- b) PSK.
- c) AES.
- d) *LEAP.

24. ¿ Cuál de las siguientes situaciones indica que existe congestión en la red ?

- a) Presencia de mensajes Host Unreachable.
- b) Presencia de mensajes TTL Exceeded in Transit.
- c) *Presencia de mensajes Source Quench.
- d) Un router detecta que el uso de su CPU para el encaminamiento es del 25%.

25. Un router que emplea BGP para establecer sus tablas de encaminamiento se caracteriza por,

- a) Conocer sólo las redes del sistema autónomo al que pertenece.
- b) Emplear como puerta de enlace por defecto el router BGP que tenga más cercano.
- c) *Establecer conexiones con el resto de routers BGP de Internet.
- d) Determinar las rutas óptimas entre los diferentes destinos en Internet.

26. Si un router envía un mensaje RIP versión 1 en una red LAN Ethernet, el paquete emplea como dirección MAC de destino,

- a) *La dirección FF:FF:FF:FF:FF:FF.
- b) La dirección 255.255.255.255.
- c) La dirección 224.0.0.9.
- d) Una dirección MAC de multidifusión.

27. Sobre el protocolo de encaminamiento OSPF es FALSO que,

- a) Emplea el algoritmo de Dijkstra para obtener la solución de encaminamiento en la red.
- b) Intercambia menos información de encaminamiento que RIP.
- c) *Utiliza la difusión para el envío de los mensajes OSPF en la red.
- d) Los enlaces entre routers OSPF pueden modificar su valor de coste del enlace.

28. Si un paquete IP es enviado a la dirección 224.0.0.7 es cierto que,

- a) El paquete es recibido por todos los equipos de Internet que responden a esa dirección.
- b) La dirección IP de destino se cambia por 224.255.255.255 para que llegue a todos los equipos de la red.
- c) Los routers que reciben este paquete lo envían a todos los routers multicasting de Internet.
- d) *El paquete es recibido por todos los equipos de la red donde es transmitido y pertenecen al grupo de multidifusión 224.0.0.7.

29. En el protocolo TCP, la fase de “arranque lento” está relacionada con:

- a) El control del flujo.
- b) *El control de la congestión.
- c) El establecimiento de una conexión.
- d) La liberación de una conexión.

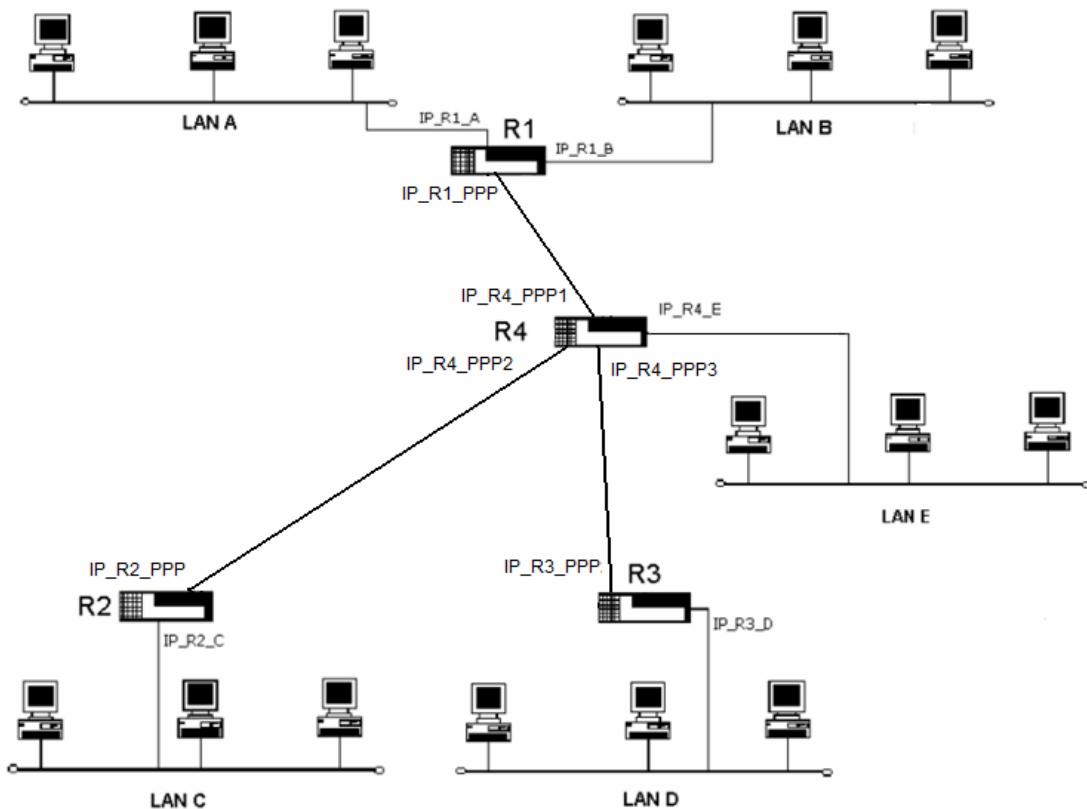
30. En el protocolo TCP, cuando un extremo A comunica al otro extremo B su ventana de recepción, está indicando:

- a) El tiempo que el extremo B ha de esperar para enviar más datos.
- b) El número máximo de paquetes que el extremo B puede enviar al extremo A.
- c) *El número máximo de bytes que el extremo B puede enviar al extremo A.
- d) El número total de bytes que el extremo A recibió correctamente.

PROBLEMA

Normas generales acerca del problema:

- La solución se especificará en los espacios de las tablas de soluciones. Se evaluará sólo lo contestado en esas tablas.



Dado el esquema de red anterior, realiza el direccionamiento IP necesario para cumplir con las siguientes restricciones:

- a) El conjunto de todos los equipos del esquema son la red 10.1.0.0/16.
- b) Las redes LAN deben tener una dirección de red con máscara de clase C.
- c) El router R2 debe poder identificar los segmentos LAN A, LAN B, LAN D y LAN E con una sola dirección IP de red.
- d) No pueden emplearse puertas de enlace por defecto y se han de mantener los valores preestablecidos en negrita en las tablas.

1. Direccionamiento IP del esquema (4 puntos).

Red	Dirección/Máscara
LAN A	10.1.0.0/24
LAN B	10.1.1.0/24
LAN C	10.1.4.0/24
LAN D	10.1.2.0/24
LAN E	10.1.3.0/24
PPP	10.1.5.0/29

Dirección IP	Valor
IP_R1_A	10.1.0.1
IP_R1_B	10.1.1.1
IP_R2_C	10.1.4.1
IP_R3_D	10.1.2.1
IP_R4_E	10.1.3.1
IP_R1_PPP	10.1.5.1
IP_R2_PPP	10.1.5.2
IP_R3_PPP	10.1.5.3
IP_R4_PPP1	10.1.5.4
IP_R4_PPP2	10.1.5.5
IP_R4_PPP3	10.1.5.6

2. Determina las tablas de encaminamiento de los routers R2 y R3 para conseguir conectividad entre los equipos de todas las LAN. No pueden emplearse puertas de enlace por defecto ni más entradas que las indicadas en cada tabla. (6 puntos).

TABLA DE ENCAMINAMIENTO DEL R2 (2,5 puntos)

Destino/Máscara	Puerta de enlace
10.1.4.0/24	10.1.4.1
10.1.5.5/32	10.1.5.2
10.1.0.0/22	10.1.5.5

TABLA DE ENCAMINAMIENTO DEL R3 (3,5 puntos)

Destino/Máscara	Puerta de enlace
10.1.2.0/24	10.1.2.1
10.1.5.6/32	10.1.5.3
10.1.3.0/24	10.1.5.6
10.1.0.0/23	10.1.5.6
10.1.4.0/24	10.1.5.6



REDES DE COMPUTADORES

EXAMEN DE CONTENIDOS TEÓRICOS

Convocatoria de Junio de 2016

Apellidos:

Nombre:

Grupo de Teoría:

D.N.I.:

Nota:

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

NORMAS PARA REALIZAR EL EXAMEN DE TEORÍA:

- Duración del examen: **1 hora 55 minutos.**
- La nota de este examen se corresponde con el **100%** de la nota de la parte de contenidos teóricos. En la nota del examen tiene un peso del **80%** la nota del test y un peso del **20 %** la nota del problema.
- La realización de este examen implica la condición de PRESENTADO a la convocatoria de Junio de 2016.
- **La solución escogida para cada pregunta del test se debe especificar con BOLÍGRAFO en la tabla de soluciones.** Se evaluará sólo lo contestado en esta tabla.
- En la tabla se debe especificar una sola respuesta por pregunta con letra mayúscula (**A, B, C o D**) de forma clara; de lo contrario será considerada como respuesta en blanco.
- **Cada respuesta incorrecta penaliza 1/4 de respuesta correcta.**
- La nota del test se obtiene de la fórmula: **Nota = (RC – RI/4)*10/35**, donde RC son el número de respuestas correctas y RI el número de respuestas incorrectas.
- Las preguntas no contestadas no penalizan.

TABLA DE SOLUCIONES

Pregunta	Solución	Pregunta	Solución	Pregunta	Solución	Pregunta	Solución
1		11		21		31	
2		12		22		32	
3		13		23		33	
4		14		24		34	
5		15		25		35	
6		16		26			
7		17		27			
8		18		28			
9		19		29			
10		20		30			

- 1. El empleo de la tecnología de difusión para las redes LAN se caracteriza por,**
 - a) *La necesidad de definir un mecanismo de compartición del medio físico.
 - b) La necesidad de definir un mecanismo de encaminamiento para la conectividad entre todos los computadores de la red.
 - c) La transmisión de múltiples paquetes para enviar la misma información a todos los computadores de la red.
 - d) La tolerancia a fallos que presenta al permitir varios caminos físicos a un determinado computador.
- 2. Si en una red de conmutación de paquetes basada en circuitos virtuales, un nodo deja de funcionar es cierto que,**
 - a) Todos los paquetes que alcancen ese nodo serán encaminados a un nodo alternativo sin intervenir los extremos de la comunicación.
 - b) Todos los paquetes que hayan pasado por ese nodo han de ser reenviados.
 - c) Todos los computadores de la red quedan incomunicados.
 - d) *Los computadores que emplean ese nodo para intercambiar paquetes han de determinar una nueva ruta para sus destinos.
- 3. El empleo del mecanismo de difusión en una red LAN permite,**
 - a) Identificar grupos de máquinas en la red con una única dirección física (dirección MAC).
 - b) Identificar grupos de máquinas en la red con diferentes direcciones físicas (direcciones MAC).
 - c) *Identificar a todas las máquinas de la red con una única dirección física (dirección MAC).
 - d) Identificar a todas las máquinas de la red con diferentes direcciones físicas (direcciones MAC).
- 4. La comunicación vertical en una arquitectura de red se caracteriza porque,**
 - a) Se establece entre las capas pares de nivel físico.
 - b) Se establece entre la capa n y la capa par n-1 de la arquitectura.
 - c) Se establece entre la capa n y la capa par n+1 de la arquitectura.
 - d) *Se establece entre las capas n y n-1 de la arquitectura.
- 5. Si un protocolo de la capa n de una arquitectura de red envía una PDU que no llega a la capa par correspondiente, es cierto que,**
 - a) La capa par de nivel n en el otro extremo de la comunicación informa del error.
 - b) *La capa n del emisor reenvía la PDU del nivel n perdida.
 - c) La capa par de nivel n+1 en el otro extremo de la comunicación informa del error.
 - d) La capa n+1 del emisor reenvía la PDU del nivel n perdida.

- 6. Si un protocolo definido en la capa n de una arquitectura de red permite la fragmentación, es cierto que:**
- a) Sólo el primer paquete de una fragmentación incorpora la cabecera del protocolo de nivel n.
 - b) Sólo el primer paquete de una fragmentación incorpora la cabecera del protocolo de nivel n-1.
 - c) Todos los paquetes de una fragmentación incorporan la cabecera del protocolo de nivel n-1.
 - d) *Todos los paquetes de una fragmentación incorporan la cabecera del protocolo de nivel n.
- 7. La capa de transporte en la arquitectura TCP/IP se caracteriza por,**
- a) Emplear en la comunicación un protocolo de control del flujo denominado UDP.
 - b) *Aumentar el aprovechamiento del medio físico empleando el control del flujo del protocolo TCP.
 - c) Gestionar una comunicación fiable estableciendo circuitos virtuales extremo a extremo con el protocolo TCP.
 - d) Proporcionar siempre a la capa de aplicación una comunicación no segura, debido al funcionamiento de conmutación con datagramas en Internet.
- 8. En el intercambio de paquetes DNS entre dos computadores A y B que se encuentran en la misma red IP, la cabecera UDP de esos paquetes se interpreta:**
- a) En la puerta de enlace por defecto configurada en el computador que inicia la conexión UDP.
 - b) En la puerta de enlace por defecto configurada en el computador que recibe la conexión UDP.
 - c) *En los computadores que intercambian los paquetes.
 - d) En todos los routers existentes en la red IP.
- 9. El intercambio de información entre dos computadores que emplean arquitecturas de red diferentes, es posible si:**
- a) Existe un router entre ambos computadores.
 - b) Existe un puente entre ambos computadores.
 - c) Existe un repetidor entre ambos computadores.
 - d) *Existe una pasarela entre ambos computadores.
- 10. Los valores de amplitud de las componentes frecuenciales de una señal de información periódica, dependen de:**
- a) La velocidad de transmisión empleada.
 - b) *El contenido de la información transmitida.
 - c) El ancho de banda del medio físico empleada.
 - d) Ningún factor, todas las señales tienen los mismos valores de amplitud en sus componentes frecuenciales.

11. Determina la velocidad máxima de transmisión para una señal de pulsos con 4 niveles de tensión en un medio físico half-duplex con ancho de banda de 1000 Hz.

- a) 1000 bps.
- b) 2000 bps.
- c) *4000 bps.
- d) 8000 bps.

12. Indica cuál de las siguientes señalizaciones de banda base presenta menos problemas de sincronización y menos efecto del ruido:

- a) Codificación binaria UNIPOLAR CON Retorno a Cero.
- b) Codificación binaria BIPOLAR SIN Retorno a Cero.
- c) Codificación binaria UNIPOLAR SIN Retorno a Cero.
- d) *Codificación Manchester.

13. Se desea realizar la transmisión en un medio físico de una señal analógica modulada con PCM. La señal analógica tiene un ancho de banda de 2000 Hz y se emplea una modulación PCM con 512 niveles de tensión. El medio físico precisa de una velocidad de transmisión de:

- a) 1024 Kbps.
- b) 2048 Kbps.
- c) 18 Kbps.
- d) *36 Kbps.

14. Indica el tipo de modulación que ocupa más ancho de banda para la señal modulada:

- a) Modulación ASK.
- b) Modulación PSK.
- c) Modulación QAM.
- d) *Modulación FSK.

15. Indica el tipo de modulación con el que es posible obtener mayores velocidades de transmisión:

- a) Modulación ASK con dos niveles de amplitud.
- b) Modulación QPSK.
- c) *Modulación QAM.
- d) Modulación PSK de fase coherente a 0° y 180°.

16. Indica en qué tipo de cable UTP el ruido de impulso tiene mayor efecto:

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Cable UTP categoría 4.
- c) Cable UTP categoría 5.
- d) *El ruido de impulso afecta igual a todos los tipos de cable UTP.

17. El empleo de la fibra óptica como medio de comunicación tiene el inconveniente de:

- a) Permitir establecer un solo canal de datos en una fibra óptica.
- b) *Reducir la velocidad de transmisión máxima al aumentar la longitud de la fibra.
- c) Reducir la velocidad de transmisión máxima al aumentar la potencia del haz de luz.
- d) Ser muy sensible al ruido de impulso provocado por aparatos eléctricos.

18. La detección de errores empleando la técnica de códigos de redundancia cíclica (CRC) se caracteriza por,

- a) Permitir detectar errores cuando se producen en un número par de bits.
- b) *Permitir detectar errores cuando se producen en 2 bits.
- c) Permitir detectar errores en ráfaga de longitud mayor que el grado del polinomio generador.
- d) Permitir corregir errores en ráfaga de longitud menor que el grado del polinomio generador.

19. Sea un protocolo de ventana deslizante con ventana de emisor 5 y ventana de recepción 6. Si el emisor envía 3 paquetes con secuencia 1, 2 y 3, y la primera secuencia en la ventana del receptor es 1, es cierto que:

- a) El receptor no puede confirmar ninguno de los paquetes enviados por el emisor.
- b) *El emisor no puede enviar el paquete con secuencia 6 hasta recibir el ACK del paquete con secuencia 1.
- c) El emisor no puede enviar el paquete con secuencia 6 hasta recibir el ACK del paquete con secuencia 2.
- d) El receptor puede confirmar como mucho hasta el paquete con secuencia 6 cuando ha recibido los paquetes con secuencias 1 y 2.

20. Indica qué protocolo MAC de las normas IEEE 802.X no es soportado por el protocolo IEEE 802.2 (LLC):

- a) MAC IEEE 802.5.
- b) MAC IEEE 802.11x.
- c) MAC IEEE 802.1Q.
- d) *Todas las normas MAC del IEEE son soportadas por el protocolo IEEE 802.2.

21. Indica el servicio del protocolo IEEE 802.2 que emplea el protocolo IP (arquitectura TCP/IP):

- a) *Servicio no orientado a conexión y sin confirmación (tipo 1).
- b) Servicio orientado a conexión (tipo 2).
- c) Servicio no orientado a conexión con confirmación (tipo 3).
- d) Puede emplear cualquiera de los 3 tipos de servicios del IEEE 802.2.

22. ¿Qué afirmación es cierta sobre el funcionamiento del protocolo CSMA/CD ?

- a) *Es válido para dispositivos que funcionan en modo semiduplex.
- b) Los comutadores Ethernet no permiten este modo de funcionamiento.
- c) La conexión de dos concentradores Ethernet reduce a la mitad el dominio de colisión.
- d) El reenvío de un paquete que ha sufrido una colisión se produce de manera indefinida hasta su éxito.

23. Sobre el funcionamiento del algoritmo Spanning Tree en puentes transparentes, es cierto que:

- a) Tiene como objetivo establecer bucles en una estructura de puentes interconectados.
- b) Reduce el número de saltos entre diferentes segmentos Ethernet a 16.
- c) *Permite inhabilitar puertos de los puentes para el proceso de reenvío y aprendizaje.
- d) Establece puentes raíces y puentes designados.

24. El aumento de 10 Mbps a 100 Mbps en la velocidad de transmisión en una red Ethernet precisa,

- a) Aumentar el tamaño de paquete mínimo de Ethernet a 512 bytes.
- b) *Cambiar el cable UTP categoría 3 por cable UTP categoría 5.
- c) Emplear modulación QAM en vez de codificación Manchester.
- d) Modificar el formato de la cabecera de los paquetes Ethernet.

25. Indica en qué normativa Ethernet es posible emplear como medio físico tanto cable UTP como fibra óptica:

- a) Ethernet 10BaseT.
- b) Ethernet 100BaseFX.
- c) *Ethernet 1000BaseX.
- d) 10Gigabit Ethernet.

26. Sobre el formato de paquete de la norma IEEE 802.1Q, es cierto que:

- a) Tiene un tamaño máximo de paquete igual que en la norma IEEE 802.3.
- b) Tiene un tamaño máximo de datos menor que en la norma IEEE 802.3.
- c) *Emplea el campo Tipo de la cabecera para distinguir entre paquetes con formato IEEE 802.3 y con formato IEEE 802.1Q.
- d) Emplea direcciones MAC origen y destino de 64 bytes de tamaño.

27. Una red inalámbrica Ad-Hoc se caracteriza por:

- a) Permitir una cobertura en distancia mayor que una red de infraestructura.
- b) Evitar la existencia de colisiones de paquetes entre estaciones de la red.
- c) Emplear el mecanismo RTS/CTS para que todas las estaciones tengan cobertura solapada.
- d) *Emplear las mismas normativas de transmisión (IEEE 802.11x) que en las redes de infraestructura.

28. Indica qué mecanismo de AUTENTICACIÓN de redes Wi-Fi es más seguro (más difícil de determinar la clave de autenticación):

- a) WEP.
- b) *PEAP.
- c) LEAP.
- d) TKIP.

29. Sobre el funcionamiento de un punto de acceso (AP) de una red inalámbrica es cierto que,

- a) El punto de acceso transmite regularmente paquetes Beacon-Frame para evitar el problema de la estación oculta.
- b) *Dos computadores asociados a un AP intercambian datos a través del AP que actúa como dispositivo intermedio.
- c) Dos APs con un mismo SSID tienen que emplear siempre el mismo canal Wi-Fi.
- d) Una estación asociada a un AP tiene cobertura con todas las estaciones asociadas al AP.

30. Sobre las funcionalidades de un router en la arquitectura TCP/IP es FALSO que,

- a) Gestiona el encaminamiento de paquetes en la red.
- b) Permite establecer cortafuegos (firewall) entre redes IP.
- c) Gestiona los flujos de información, estableciendo mecanismos de reparto del ancho de banda.
- d) *Libera conexiones TCP en caso de que el router se encuentre congestionado.

31. Indica cuál de las siguientes direcciones IPv4 NO es válida para asignarla a un dispositivo conectado al troncal (backbone) de Internet:

- a) 5.17.33.4
- b) 122.45.67.34
- c) *192.168.0.1
- d) 200.10.10.1

32. Indica con qué mensaje un router conoce si una conexión TCP del protocolo BGP está ACTIVA:

- a) BGP Open.
- b) BGP Update.
- c) BGP Notification.
- d) *BGP Keepalive.

33. Indica qué campo de la cabecera IPv4 NO existe en la cabecera IPv6:

- a) IP origen.
- b) IP destino.
- c) TTL.
- d) *HL.

34. Si un paquete IP es enviado a la dirección 224.0.0.10 es cierto que,

- a) El paquete es recibido por todos los equipos de Internet asociados a esa dirección.
- b) La dirección IP de destino se cambia por 224.0.0.0 para que llegue a todos los equipos de la red.
- c) *Si el nivel de enlace es Ethernet, se empleará como MAC destino una dirección MAC de multidifusión.
- d) El paquete es procesado por todos los routers de la red que emplean el protocolo RIPv2.

35. ¿ Con qué mecanismo el protocolo TCP aumenta el tamaño de la ventana de emisión en una conexión TCP que ha sufrido congestión ?

- a) *Algoritmo de inicio lento.
 - b) Algoritmo de Nagle.
 - c) Algoritmo de Karn.
 - d) Algoritmo de prevención de la congestión.
-

PROBLEMA

Se desea diseñar un sistema de comunicaciones full-dúplex (transmisión y recepción simultánea) para un enlace punto a punto entre dos estaciones A y B. El medio físico empleado es cable eléctrico UTP categoría 5 y la distancia de comunicación 100 m. La señalización de datos se realiza con una codificación binaria unipolar de 4 niveles de tensión. El ancho de banda del cable eléctrico es de 100 Mhz.

- a) Si se emplea multiplexión en FRECUENCIA para dos canales (un canal de transmisión y otro de recepción) simétricos, determina la velocidad máxima empleada en el canal de transmisión. (2 puntos).

$$Vt(\max) = 2 * B * \log_2 N$$

$$Vt(\max) = 2 * B = 2 * 50 \text{ Mhz} * \log_2(4) = 200 \text{ Mbps.}$$

- b) Si se emplea multiplexión en el TIEMPO para dos canales (un canal de transmisión y otro de recepción) simétricos, determina la velocidad máxima empleada en el canal de recepción. (2 puntos).

$$Vt(\max) = 2 * B * \log_2 N$$

$$Vt(\max) = 2 * B = 2 * 100 \text{ Mhz} * \log_2(4) = 400 \text{ Mbps.}$$

- c) Si se emplea multiplexión en FRECUENCIA para dos canales (un canal de transmisión y otro de recepción) simétricos y la relación señal-ruido en el cable es de 10 dB, determina la velocidad máxima que podrá emplearse en el canal de recepción. (2 puntos).

$$Vt(\text{Nyquist}) = 2 * B * \log_2 N = 2 * 50 \text{ MHz} * \log_2 4 = 200 \text{ Mbps}$$

$$S/N = 10^{(10/10)} = 10$$

$$Vt(\text{Shannon}) = B * \log_2 (1 + S/N) = 50 \text{ MHz} * \log_2 (11) = 50 \text{ MHz} * 3,4594 = 172,97 \text{ Mbps}$$

Dado que el límite de Nyquist es mayor que el de Shannon, la **Vtmax = 172,97 Mbps**

- d) Si se emplea multiplexión en el TIEMPO para dos canales (un canal de transmisión y otro de recepción) simétricos y la relación señal-ruido en el cable es de 30 dB, determina la velocidad máxima que podrá emplearse en el canal de recepción. (2 puntos).

$$Vt(\text{Nyquist}) = 2 * B * \log_2 N = 2 * 100 \text{ MHz} * \log_2 4 = 400 \text{ Mbps}$$

$$S/N = 10^{(30/10)} = 1000$$

$$Vt(\text{Shannon}) = B * \log_2 (1 + S/N) = 100 \text{ MHz} * \log_2 (1001) = 100 \text{ MHz} * 9,967 = 996,7 \text{ Mbps}$$

Dado que el límite de Nyquist es menor que el de Shannon, la **Vtmax = 400 Mbps**

- e) Se desea transmitir por el cable UTP una señal de datos periódica con periodo de 1 ms. Si el medio físico tiene un ancho de banda de 100 MHz con frecuencia de inicio en 150 KHz. Determina:

1. Número de componentes frecuenciales de la señal que pasan por el medio. (1 punto).

$$f_0 = 1/T = 1/0.001 = 1 \text{ KHz}, f_1 = 1 \text{ KHz}, f_2 = 2 \text{ KHz}, f_3 = 3 \text{ KHz}, \text{etc.}$$

Las componentes que pasan son desde f_{150} (150 KHz) hasta $f_{100.150}$ (100.150 KHz).

En total 100.001 componentes frecuenciales.

2. ¿ Se transmitirá adecuadamente la señal ? Justifica la respuesta. (1 punto).

La señal NO se transmite adecuadamente, pues no se transmiten las primeras componentes frecuenciales de la señal.

Preguntas y respuestas agrupadas por temas.

Contenido

Tema 1: Topología de red y conmutación	2
Tema 2: Arquitectura de Red y comunicación.....	10
Tema 3: Nivel físico, señales, etc...	14
Tema 4: Capa de enlace y el protocolo Ethernet.....	25
Interconexión, CRC y colisiones	25
Codificaciones	31
VLAN.....	34
Wi•Fi.....	35
Tema 5: Capa de red y protocolo IP	39
Tema 6: Capa de transporte	44

Tema 1: Topología de red y conmutación

•**El empleo de la DIFUSIÓN en una red LAN permite:**

- a) El envío de información a todas las estaciones de la red transmitiendo un paquete.
- b) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo un paquete.
- c) El envío de información a una sola estación de la red transmitiendo más de un paquete.
- d) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo más de un paquete.

•**La tecnología de difusión no es apropiada para redes WAN ya que:**

- a) Los errores en los medios de difusión son muy frecuentes.
- b) El encaminamiento en una red de difusión es más lento que en una WAN punto a punto.
- c) Las redes de difusión emplean velocidades de transmisión muy reducidas.
- d) El elevado número de equipos que interconecta provocaría un estado de colisión permanente.

•**El empleo de datagramas en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por:**

- a) En las redes de conmutación de paquetes no se emplean datagramas, se establecen circuitos físicos.
- b) Especificar en cada paquete los nodos intermedios que debe atravesar para alcanzar su destino.
- c) Determinar un camino a través de los nodos de la red para que los paquetes alcancen su destino.
- d) Especificar en cada paquete el origen y el destino para que los nodos intermedios determinen un camino en la red para cada paquete transmitido.

•**Si en una red de conmutación de paquetes basada en datagramas un nodo deja de funcionar es cierto que:**

- a) Sólo los paquetes en tránsito en el nodo no alcanzarán su destino.
- b) Todos los paquetes que hayan pasado por ese nodo han de ser reenviados.
- c) Todas las estaciones de la red quedan incomunicadas.
- d) Las estaciones que emplean ese nodo para intercambiar paquetes han de determinar una nueva ruta para sus destinos.

•La transmisión de una señal de información a todas las estaciones de una red de comunicaciones es posible en las redes de tipo:

- a) Punto a punto.
- b) Difusión.
- c) Monodifusión.
- d) Conmutación de paquetes.

•Las redes de conmutación de paquetes se caracterizan por:

- a) Establecer circuitos físicos de comunicación extremo a extremo para los paquetes de información.
- b) Difundir información a todos las estaciones de la red de comunicaciones con la transmisión de un sólo paquete de información.
- c) Existir un único camino físico entre cualquier par de estaciones de la red punto a punto.
- d) Presentar congestión ante un elevado volumen de tráfico de paquetes en la red.

•Las redes de difusión se caracterizan por:

- a) Presentar colisiones en la transmisión simultánea de varios equipos de la red.
- b) Encaminar paquetes entre diferentes equipos de la red para alcanzar un destino determinado.
- c) Necesar múltiples transmisiones de un mismo paquete para ser enviado a todos los equipos de la red.
- d) Permitir tolerancia a fallos al disponer de varios medios de comunicación para interconectar los equipos de la red.

•¿En qué tipo de redes de comunicaciones NO es necesario el proceso de encaminamiento en la comunicación entre cualesquiera dos equipos?

- a) Redes de difusión.
- b) Redes punto a punto.
- c) Redes de conmutación de paquetes con datagramas.
- d) Redes de conmutación de paquetes con circuitos virtuales.

•Si en una red de datagramas es necesario el envío de UN paquete de información a TODOS los equipos existentes en la red, es cierto que:

- a) Es suficiente con la transmisión del paquete en el medio físico compartido.
- b) Es suficiente con la transmisión del paquete en el medio físico del equipo que lo transmite.
- c) Es necesaria la transmisión del paquete en todos los medios físicos de la red de datagramas.
- d) Es necesario que el equipo emisor transmita el paquete de información tantas veces como equipos existen en la red de datagramas.

•Si en una red de difusión un equipo en la red deja de funcionar es cierto que:

- a) No afecta a la comunicación entre los demás equipos de la red.
- b) Los equipos más cercanos al que ha dejado de funcionar no pueden intercambiar información.
- c) Los equipos más alejados del que ha dejado de funcionar no pueden intercambiar información.
- d) Ningún equipo de la red podrá transmitir o recibir información.

•La tecnología de difusión se diferencia de la tecnología punto a punto en:

- a) En la tecnología de difusión es necesario el encaminamiento de información entre nodos intermedios.
- b) En la tecnología de difusión, todas las estaciones pueden transmitir una señal física a cualquier estación de la red.
- c) En la tecnología punto a punto es posible enviar un paquete de información a todas las estaciones de la red con una sola transmisión en un medio físico.
- d) En la tecnología punto a punto la conectividad física entre todas las estaciones de la red precisa de un coste de cableado menor que en la tecnología de difusión.

•Un circuito virtual en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por:

- a) Establecer un camino entre estaciones dentro de un medio físico de difusión.
- b) Establecer un camino entre estaciones a través de varios medios físicos y nodos intermedios.
- c) Establecer un camino diferente para cada paquete transmitido por una estación a un mismo destino.
- d) No realizar establecimiento ni liberación del circuito en redes con tecnología punto a punto.

•La multidifusión en una red de comunicaciones permite:

- a) Identificar un conjunto de equipos dentro de una red de difusión con una dirección única.
- b) Agrupar varias direcciones físicas de equipos en una sola dirección física.
- c) Transmitir un paquete de información para cada estación de un grupo de multidifusión.
- d) Transmitir un paquete de información a TODAS las estaciones de la red.

•En relación con los tipos de red...

- a) Una red con topología en estrella no es el mejor ejemplo de medio de difusión.
- b) Una red en BUS suele ser de titularidad pública.
- c) La red de Ethernet es un ejemplo de red punto a punto.
- d) La unión de redes LAN no puede formar redes WAN.

•En relación con la tecnología de transmisión empleada en las redes de computadores...

- a) En las redes de difusión no se permite el uso de mensajes de broadcast.
- b) En las redes punto a punto no se pueden emplear mensajes de multicast.
- c) Los mensajes multicast llegan a todas las máquinas de una red.
- d) Ninguna de las anteriores es correcta.

• Una de las características principales de una red LAN es que:

- a) Emplea tecnología de difusión y son de titularidad pública.
- b) La velocidad generalmente es alta en anillo pero baja en BUS.
- c) Emplea medio compartido por todas las estaciones.
- d) Su topología no puede ser punto a punto, que está reservada a las WAN.

• Una empresa con oficinas en Madrid, Berlín y Moscú tendrá sus sedes conectadas a través de:

- a) LAN.
- b) WAN.
- c) MAN.
- d) Ethernet.

• Atendiendo al tipo de redes y topologías vistas en clase, ES FALSO que:

- a) Una red con topología en BUS permita enviar mensajes MULTICAST.
- b) Una red en estralla emplea un concentrador o nodo central que canaliza el tráfico de datos.
- c) Una red en BUS nunca empleará Ethernet como método de acceso al medio.
- d) Una red en árbol es un ejemplo de red punto a punto.

• En relación con los tipos de red...

- a) Una red con topología en estrella es el mejor ejemplo de medio de difusión.
- b) Una red en BUS suele ser de titularidad privada.
- c) Una red en anillo no puede ser un ejemplo de red de difusión.
- d) Todas las redes punto a punto son de titularidad pública.

• En el encaminamiento o conmutación, podemos decir que:

- a) El datagrama ofrecerá un servicio orientado a conexión.
- b) La conmutación de circuitos se diseña para tráfico de datos.
- c) En la conmutación de paquetes no podemos elegir entre datagramas y circuitos virtuales.
- d) En circuitos virtuales los datos se transmiten en unidades discretas.

•En una red Token Ring 802.4, la estación monitora:

- a) Genera una trama testigo cada cierto tiempo para que los equipos puedan enviar datos.
- b) Elimina las tramas perdidas por el anillo cuando no lo hace la propia estación emisora.
- c) Marca el bit M de la trama testigo, pero no de las tramas de datos.
- d) Vigila y gestiona la inclusión de nuevas estaciones al anillo.

•Una red punto a punto ...

- a) Es una red cuya tecnología de transmisión emplea un enlace directo entre dos dispositivos.
- b) Es una red cuyo nivel físico se estructura en una topología de bus.
- c) Es una red en la que los dispositivos emplean protocolo ETHERNET de nivel de enlace.
- d) Es una red de conmutación de circuitos con la propiedad de envío de tramas broadcast.

•Una red con topología en anillo ...

- a) Especifica sus protocolos y arquitectura en el estándar IEEE 802.5.
- b) Se emplea, generalmente, más en la construcción de redes WAN que en la de redes MAN.
- c) Es más eficiente que una topología en bus cuando se emplea en redes LAN grandes.
- d) Emplea conexiones punto a punto a nivel de enlace, de ahí que el coste de su implantación sea menos elevado que en una topología en bus.

•Las redes de área extendida (WAN):

- a) Suelen disponer de un medio con mucho mayor ancho de banda que la suma de las redes de área local que interconectan.
- b) Están formadas por enlaces de difusión con una topología en bus normalmente.
- c) Se crean ampliando en como mucho 25 nuevos equipos una red de área local.
- d) Pueden ser públicas y privadas.

•Respecto a las redes de área local 802.3 definidas por el IEEE, es FALSO que:

- a) Emplean la técnica CSMA/CD para el control de acceso al medio.
- b) Utilizan un control de acceso al medio con escucha, con detección de colisión.
- c) Conforman una red con buen rendimiento para bajo tráfico.
- d) Un equipo puede enviar dos tramas seguidas sin tiempo de espera.

•De acuerdo con la técnica de compartición del medio empleada en algunas redes LA se puede afirmar que:

- a) Una red en anillo IEEE 802.5 emplea un método de selección distribuida.
- b) Una red Ethernet IEEE 802.3 emplea el método ALOHA ranurado.
- c) Una red wifi IEEE 802.11 emplea un método de reserva centralizada.
- d) Una red óptica FDDI emplea el método CSMA p•ersistente.

• En una red de conmutación de circuitos que une dos equipos terminales es FALSO que:

- a) Se requiere de funciones de establecimiento, transferencia y desconexión o liberación del circuito.
- b) Se emplee caminos físicos fijos entre origen y destino.
- c) No haya desaprovechamiento de canales de comunicación cuando no hay transmisión de información.
- d) Se empleen en comunicaciones full•duplex cuando se implementen en aplicaciones de telefonía.

•Una comunicación a través de circuitos virtuales se caracteriza porque:

- a) Los paquetes de datos que se transmiten pueden no llegar a su destino en el mismo orden que se transmiten desde el origen.
- b) Los paquetes contienen un identificador que identifica el circuito virtual y no se requieren direcciones origen y destino que distingan los extremos de la comunicación.
- c) Proporciona servicios no orientados a conexión.
- d) Siempre necesitan de protocolos de encaminamiento dinámico o adaptativo.

•Ante un posible fallo en un equipo cualquiera de una red de computadores, el resto de equipos de la red pueden comunicarse entre sí en:

- a) Una topología en árbol.
- b) Una topología en bus.**
- c) Una topología en estrella.
- d) Una topología en punto a punto.

Tema 2: Arquitectura de Red y comunicación

•Cuando en el nivel n de una arquitectura de red es necesaria la fragmentación para enviar información a la capa par, es cierto que:

- a) En cada fragmento se incorpora la cabecera del protocolo de nivel $n+1$.
- b) Sólo en el último fragmento se incorpora la cabecera del protocolo de nivel n.
- c) Sólo en el primer fragmento se incorpora la cabecera del protocolo de nivel n.
- d) Sólo en el primer fragmento se incorpora la cabecera del protocolo de nivel $n+1$.**

•La comunicación entre las capas pares de nivel n de una arquitectura se inicia:

- a) Cuando en un extremo la capa n solicita al nivel inferior $n+1$ un envío de datos.
- b) Cuando en un extremo la capa $n+1$ solicita a la capa inferior n un envío de datos.**
- c) Cuando en un extremo la capa $n+1$ solicita a la capa inferior $n+1$ un envío de datos.
- d) Cuando en un extremo la capa n solicita a la capa par $n+1$ un envío de datos.

•La comunicación vertical en una arquitectura de red se caracteriza porque:

- a) Se establece entre las capas pares de nivel físico.
- b) Se establece entre la capa n y la capa par n en el otro extremo.
- c) Se establece entre la capa $n+1$ y la capa $n+1$ adyacentes de la arquitectura.
- d) Se establece entre la capa n y la capa $n+1$ adyacentes de la arquitectura.**

•La comunicación horizontal REAL en una arquitectura red se produce:

- a) Entre las capas pares de todos los niveles de la arquitectura de red.
- b) Entre las capas pares del nivel más bajo de la arquitectura de red.**
- c) Entre las capas pares del nivel más alto de la arquitectura de red.
- d) Entre las capas adyacentes de todos los niveles de la arquitectura de red.

• La solicitud de un servicio de la capa n a la capa n•1 provoca:

- a) La comunicación entre las capas pares del nivel n.
- b) La comunicación entre las capas pares del nivel n•1.**
- c) La comunicación entre la capa n y la capa par n•1.
- d) La comunicación entre las capas adyacentes n+1 y n•1.

• Si en una arquitectura de red, la capa n no detecta un error en la transmisión de un paquete a la capa par del otro extremo, es cierto que:

- a) El error debe intentar detectarlo la capa par n.
- b) El error debe intentar detectarlo la capa par n+1.
- c) El error debe intentar detectarlo la capa adyacente n+1.**
- d) El error debe intentar detectarlo la capa adyacente n•1.

• El dispositivo de interconexión entre dos redes que trabaja a nivel físico se denomina:

- a) Repetidor.**
- b) Puente.
- c) Router.
- d) Pasarela.

• La interconexión de dos redes Ethernet conectadas a través de una WAN con arquitectura TCP/IP, ha de realizarse con:

- a) Un repetidor.
- b) Un puente.
- c) Un router.**
- d) Una pasarela.

• La comunicación horizontal en una arquitectura de red se caracteriza porque,

- a) Se establece entre las capas que son adyacentes en la arquitectura.
- b) Se establece entre la capa n y la capa par n•1 de la arquitectura.
- c) Se establece entre las capas pares de la arquitectura.**
- d) Se establece entre las capas n+1 y n•1 de la arquitectura.

•**Sobre el funcionamiento de una arquitectura de red es cierto que:**

- a) El número de niveles está asociado al número de equipos que existen en la red de comunicaciones.
- b) Las capas de diferentes niveles en la arquitectura establecen comunicaciones a nivel horizontal.
- c) Las capas pares de la arquitectura establecen comunicaciones a nivel vertical.
- d) La comunicación entre las capas pares del nivel 1 siempre es horizontal.

•**Si la capa n de una arquitectura de red recibe dos paquetes de la capa inferior n•1, es cierto que:**

- a) En la cabecera del protocolo de nivel n se indica si los paquetes son fragmentos para unir.
- b) En la cabecera del protocolo de nivel n•1 se indica si los paquetes son fragmentos a unir.
- c) Si uno de los paquetes no incorpora la cabecera del protocolo n•1, serán dos fragmentos a unir.
- d) Si uno de los paquetes no incorpora la cabecera del protocolo n, serán dos fragmentos a unir.

•**El formato de los paquetes de información que una arquitectura de red transmite en el medio físico se caracteriza por:**

- a) Incorporar SIEMPRE las cabeceras de todos los niveles de la arquitectura de red.
- b) Incorporar SIEMPRE la cabecera del nivel más alto de la arquitectura.
- c) Incorporar SIEMPRE la cabecera del nivel más bajo de la arquitectura.
- d) Incorporar SIEMPRE al principio del paquete la cabecera de nivel más alto de la arquitectura.

• La solicitud de un servicio de la capa n a la capa n+1 se denomina:

- a) Comunicación vertical entre capas.
- b) Comunicación horizontal de la capa n.
- c) Comunicación horizontal de la capa n+1.
- d) Comunicación vertical entre capas pares del nivel n.

• ¿Cuál de los siguientes dispositivos se requiere para interconectar dos LANs con la misma tecnología Ethernet que se encuentran ubicadas a varias decenas de kilómetros y además comparten recursos físicos y mismo direccionamiento, a través de enlaces WAN punto a punto?

- a) HUB.
- b) Puente ('Bridge').
- c) Comutador ('Switch').
- d) Encaminador ('Router').

Tema 3: Nivel físico, señales, etc...

•La distorsión de una señal de pulsos que se propaga por un medio físico se produce:

- a) Siempre, debido a la existencia del ancho de banda del medio.
- b) Siempre que se supere la velocidad de transmisión del teorema de Nyquist.
- c) Siempre que se supere la velocidad de transmisión del teorema de Shannon.
- d) Sólo cuando el medio físico presenta una relación señal•ruido mayor de 30 dB.

•Sea un medio físico con ancho de banda B y sin presencia de ruido, si se transmite una señal de pulsos con dos niveles de codificación, es cierto que:

- a) Se pueden producir errores si se emplea una velocidad de transmisión de B bps.
- b) Se pueden producir errores si se emplea una velocidad de transmisión de $2*B$ bps.
- c) Se pueden producir errores si se emplea una velocidad de transmisión de $4*B$ bps.
- d) La velocidad de transmisión no afecta a la existencia de errores.

•La transmisión de señales digitales empleando la codificación Manchester, se caracteriza por:

- a) Los bits de datos se identifican empleando valores de tensión opuestos en signo.
- b) Los bits de datos se identifican empleando valores de fase diferente en la señal.
- c) Los bits de datos incorporan información de sincronización.
- d) Emplear una codificación de múltiples niveles para conseguir velocidades de transmisión elevadas.

•La presencia de ruido cruzado en un cable eléctrico, provoca:

- a) La reducción en el ancho de banda del medio físico.
- b) La reducción de la velocidad de transmisión en el medio físico.
- c) La limitación en el número de niveles de codificación de la señal de datos.
- d) El aumento en el ancho de banda del medio físico

• La técnica de modulación QAM se caracteriza por:

- a) Establecer 4 cambios de fase y 2 cambios de amplitud en la señal portadora.
- b) Establecer 8 cambios de fase y 2 cambios de amplitud en la señal portadora.
- c) Aumentar el ancho de banda del medio físico.
- d) Reducir la relación señal•ruido del medio físico.

• La transmisión de dos señales de pulsos por un medio físico de ancho de banda B, se consigue:

- a) Empleando la multiplexión en el tiempo (TDM).
- b) Empleando la modulación PSK con frecuencia de portadora de $2*B$ Hz.
- c) Empleando la modulación ASK con frecuencia de portadora de $2*B$ Hz.
- d) No es posible transmitir dos señales de pulsos por un mismo medio físico.

• ¿En qué situación un cable coaxial es más adecuado que un cable UTP?

- a) Cuando se realiza transmisión en banda modulada.
- b) Cuando se realiza transmisión en banda base.
- c) Cuando el ruido de impulso es muy bajo.
- d) Cuando la distancia de comunicación es superior a 1 Km.

• ¿Qué factor limita la distancia máxima de comunicación que puede conseguirse en una fibra óptica?

- a) La potencia del haz de luz emitido en la fibra.
- b) El número de haces incidentes en la fibra.
- c) El tipo de dispositivo emisor de luz empleado.
- d) No existe limitación en la distancia de comunicación empleada en una fibra óptica.

• ¿Qué tipo de fibra es la más adecuada para el empleo de la técnica de multiplexado por longitud de onda?

- a) Fibra multimodo.
- b) Fibra índice gradual.
- c) Fibra monomodo.
- d) Cualquier tipo de fibra es adecuada para esta técnica.

• Sea un medio físico con ancho de banda B que permite una velocidad máxima de transmisión de V bps. Si el ancho de banda B aumenta al doble, es cierto que

- a) La velocidad máxima de transmisión será $2V$ bps.
- b) La velocidad máxima de transmisión será $4V$ bps.
- c) La velocidad máxima de transmisión no se verá modificada.
- d) La relación señal•ruido del medio físico se reduce a la mitad.

• Sea un medio físico con una relación señal•ruido de 10 dB, si la potencia de la señal de ruido

aumenta al doble, la nueva relación señal ruido será:

- a) 7 dB.
- b) 12 dB.
- c) 20 dB.
- d) La misma, 10 dB.

• La transmisión de señales digitales empleando la codificación manchester, se caracteriza por:

- a) Los bits de datos se identifican en las transiciones de tensión en cada bit.
- b) Los bits de datos se identifican empleando valores de tensión opuestos en signo.
- c) Los bits de datos se identifican empleando valores de fase diferente en la señal.
- d) La señal de datos manchester no incluye información de sincronización.

•**La técnica de modulación QAM se caracteriza por:**

- a) Emplear valores diferentes de amplitud de la señal portadora para identificar grupos de bits.
- b) Emplear valores diferentes de fase de la señal portadora para identificar grupos de bits.
- c) Emplear valores diferentes de fase y amplitud de la señal portadora para identificar grupos de bits.
- d) Emplear más ancho de banda en la señal modulada que la modulación FSK.

•**Dado un cable eléctrico UTP para transmisión de señales de datos, es cierto que:**

- a) Emplea el trenzado para reducir el ruido de impulso en el cable.
- b) Emplea el trenzado para reducir el ruido cruzado en el cable.
- c) Permite una mayor velocidad de transmisión a menor valor de categoría del cable UTP.
- d) Si se elimina el trenzado de pares en el cable UTP, al nuevo cable se le denomina cable STP.

•**El medio físico que permite velocidades de transmisión de 100 Gbps a distancias de varios kilómetros es:**

- a) Fibra óptica multimodo.
- b) Fibra óptica de índice gradual.
- c) Fibra óptica monomodo con multiplexión de longitudes de onda.
- d) Ondas electromagnéticas empleando la frecuencia portadora de 5 GHz.

•**La ventaja de la comunicación satelital frente a otro tipo de comunicación inalámbrica es:**

- a) Mayor cobertura geográfica para los usuarios de la red.
- b) Menor coste económico de los dispositivos emisores y receptores.
- c) Mayor ancho de banda disponible al usuario final.
- d) El empleo de las mismas frecuencias portadoras que la tecnología Wi-Fi.

•Si se desea transmitir información a través de un medio físico empleando una señal de pulsos con 4 niveles y a una velocidad de 90000 bps, el medio físico necesita un ancho de banda

mínimo de:

- a) 30000 Hz.
- b) 45000 Hz.
- c) 90000 Hz.
- d) 22500 Hz.**

•La codificación en banda base que no presenta problemas de sincronización en secuencias consecutivas de unos y ceros es,

- a) Codificación binaria sin retorno a cero bipolar.
- b) Codificación binaria sin retorno a cero unipolar.
- c) Codificación binaria con retorno a cero unipolar.
- d) Codificación Manchester.**

• ¿Qué tipo de modulación analógica permite transmitir información a mayor velocidad si se emplea un mismo ancho de banda?

- a) Modulación ASK.
- b) Modulación PSK.
- c) Modulación FSK.
- d) Modulación QPSK.**

•Indica en cuál de los siguientes medios físicos la dispersión intramodal es mayor.

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Cable UTP categoría 5.
- c) Fibra óptica monomodo.**
- d) Fibra óptica multimodo •> dispersión intermodal

- Una señal de pulsos que se transmite adecuadamente por un medio físico puede presentar errores si:

- a) Aumenta el ancho de banda del medio físico.
- b) Se reduce la velocidad de transmisión de la señal.
- c) Aumenta la relación señal•ruido en el medio físico.
- d) Se reduce la relación señal•ruido en el medio físico.

- ¿En qué tipo de señalización en BANDA BASE pueden existir más problemas de sincronización emisor – receptor?

- a) Codificación binaria unipolar sin retorno a cero.
- b) Codificación binaria bipolar con retorno a cero.
- c) Codificación Mánchester
- d) Codificación PCM.

- El aumento de la velocidad de transmisión MÁXIMA en un medio físico empleando codificación Manchester es posible:

- a) Aumentando el número de niveles de la señal.
- b) Reduciendo la relación señal•ruido.
- c) Aumentando el ancho de banda del medio físico.
- d) Aumentando el número de armónicos que componen la señal.

- La transmisión de 2 canales de información con ancho de banda B1 y B2, por un medio físico empleando multiplexión en frecuencia (FDM), precisa:

- a) Un medio físico con un ancho de banda igual al MAYOR de los valores B1 y B2.
- b) Un medio físico con un ancho de banda inferior al valor B1+B2.
- c) Un medio físico con un ancho de banda superior al valor B1+B2.
- d) Un medio físico con un ancho de banda igual al MENOR de los valores B1 y B2.

• La técnica de modulación QPSK se caracteriza por:

- a) Precisar mayor ancho de banda para la señal modulada que la modulación QAM.
- b) Establecer menos cambios de fase que la modulación QAM.
- c) Establecer más portadoras que la modulación QAM.
- d) Establecer los mismos cambios de amplitud que la modulación QAM.

• A mayor categoría de un cable eléctrico UTP, es cierto que:

- a) Presenta menor relación señal•ruido.
- b) Presenta un menor ancho de banda.
- c) Presenta una mayor velocidad máxima de transmisión.
- d) Presenta una mayor tensión eléctrica en las señales transmitidas.

• El cable coaxial de 75 Ohmios de impedancia se emplea para:

- a) Transmisión de señales en banda base.
- b) Multiplexar en el tiempo señales PCM.
- c) Transmisión de canales de datos multiplexados en frecuencia.
- d) Reducir la relación señal•ruido respecto de los cables de 50 Ohmios de impedancia.

• ¿Qué factor NO limita la distancia máxima de comunicación que puede conseguirse en una fibra óptica?

- a) El tipo de fibra óptica empleada.
- b) La velocidad de transmisión empleada.
- c) La potencia del dispositivo emisor de luz.
- d) El número de canales multiplexados por longitud de onda

• ¿Cuántos armónicos componen una señal periódica de pulsos con periodo 1 ms y transmitida por un medio físico de 5000 Hz de ancho de banda?

- a) 5.
- b) 6.
- c) 10000.
- d) Infinitos.

• Determina la velocidad máxima de transmisión para una señal de pulsos con 2 niveles de tensión en un medio físico full-duplex con multiplexión por frecuencia (simétrica para transmisión y recepción) y ancho de banda de 1000 Hz.

- a) 1000 bps.
- b) 2000 bps.
- c) 4000 bps.
- d) 8000 bps

• Dada una señal de pulsos transmitida a la velocidad máxima permitida de un medio Físico de ancho de banda B Hz y con R dB de relación señal ruido, si R aumenta de valor, es cierto que:

- a) La velocidad máxima de transmisión en el medio permanece invariable.
- b) La velocidad máxima de transmisión en el medio disminuye.
- c) La velocidad máxima de transmisión en el medio aumenta.
- d) El ancho de banda B del medio aumenta de valor.

• En la transmisión de una señal digital con Codificación Binaria Unipolar SIN Retorno a Cero, cuando se envía una secuencia de varios 0 consecutivos, es cierto que:

- a) Los bits de datos se identifican en las transiciones de tensión en cada bit.
- b) Los bits de datos se identifican empleando valores de tensión opuestos en signo.
- c) Los bits de datos se identifican empleando el mismo periodo de muestreo en receptor y emisor.
- d) Los bits de datos no pueden identificarse.

• Se desea realizar la transmisión en un medio físico de dos señales de datos digitales con velocidades de 32 Kbps y 64 Kbps respectivamente. Si se emplea la multiplexión en el tiempo, el medio físico precisa de una velocidad de transmisión de:

- a) 64 Kbps.
- b) 96 Kbps.**
- c) 128 Kbps.
- d) 256 Kbps.

• Dado un cable eléctrico UTP para transmisión de señales de datos, es cierto que:

- a) A mayor categoría disminuye la velocidad máxima de transmisión.
- b) Si aumenta la longitud del cable se reducirá la velocidad máxima de transmisión.**
- c) Si aumenta la relación señal•ruido se reducirá la velocidad máxima de transmisión.
- d) Si aumenta la longitud del cable aumentará el ancho de banda disponible.

• La fibra óptica que permite la transmisión de un haz de luz con datos a mayor distancia es:

- a) Fibra óptica monomodo.**
- b) Fibra óptica de índice gradual.
- c) Fibra óptica multimodo.
- d) Todas las fibras ópticas permiten la transmisión a la misma distancia máxima.

• Sobre la transmisión de datos empleando ondas electromagnéticas, es cierto que:

- a) Si dos señales emplean la misma velocidad de transmisión siempre interfieren entre ellas.
- b) Todas las ondas electromagnéticas se propagan a la misma distancia.
- c) Todas las ondas electromagnéticas se emplean para transmisión de datos.
- d) Si dos señales emplean frecuencias diferentes no interfieren entre ellas.**

•**De las técnicas de modulación presentes en la actualidad, se puede afirmar que:**

- a) En ASK se trata de modificar la fase de la onda moduladora.
- b) PSK es la técnica más sensible al ruido.
- c) El mejor método es FSK, porque las frecuencias de una señal son teóricamente infinitas.
- d) QAM es una modulación combinada PSK y ASK.

•**La codificación QAM vista en clase se caracteriza porque:**

- a) A diferencia de MFSK, QAM sólo modifica la fase para codificar varios bits como elemento de señal.
- b) A diferencia de QPSK, se transmiten menor número de bits por unidad de tiempo.
- c) Modifica la fase y amplitud de una señal portadora haciendo uso de una señal moduladora.
- d) Proporciona menor velocidad de modulación que una codificación en banda modulada ASK.

•**Es falso que la modulación PSK:**

- a) Tiene diferentes variantes en función del número de niveles que se emplean para modular.
- b) Es más sensible a errores de ganancia que la modulación ASK.
- c) Es una modulación analógica.
- d) Transmite una señal modulada que se obtiene de modificar una señal portadora con una moduladora.

•**Se quiere implementar un sistema de comunicaciones que tenga un ancho de banda de 100Mhz y que consiga una relación S/NdB de 80dB. ¿Cuál será la capacidad máxima del canal de comunicación?**

- a) ≈ 5315 Mbps.
- b) ≈ 2657 Mbps.
- c) ≈ 634 Mbps.
- d) ≈ 1268 Mbps.

•En relación con la modulación PSK se puede afirmar que:

- a) Es una modulación analógica en amplitud donde la señal portadora modifica su valor en función del valor de una señal moduladora
- b) Es una modulación en fase con señal moduladora digital y señal portadora analógica
- c) Es una modulación en fase que permite codificar hasta 2 bits por elemento de señal
- d) Es una modulación en frecuencia y en fase con señal moduladora digital y portadora digital

•Se quiere implementar un sistema de comunicaciones que tenga un ancho de banda de 50Mhz y que consiga una relación S/NdB de 60dB. ¿Cuál será la capacidad máxima del canal de comunicación?

- a) ≈ 996.5 Mbps.
- b) ≈ 1993 Mbps.
- c) ≈ 296.5 Mbps.
- d) ≈ 593 Mbps.

La codificación QPSK se caracteriza porque:

- a) Permite enviar datos digitales mediante señales analógicas, empleando amplitudes distintas en la señal modulada.
- b) Permite enviar datos analógicos mediante señales analógicas, empleando frecuencias distintas en la señal modulada.
- c) Es una variante de la modulación PSK que permite codificar datos de 4 bits en señales analógicas con distinta fase.
- d) Es una modulación que emplea 4 fases distintas que forman desplazamientos de 90º.

•Se quiere implementar un sistema de comunicaciones que tenga un ancho de banda de 50Khz y que consiga una relación S/dB de 2dB. ¿Cuál será la capacidad máxima del canal de comunicación?

- a) ≈ 137 Kbps.
- b) ≈ 68.5 Kbps.
- c) ≈ 116 Kbps.
- d) ≈ 232 Kbps.

Tema 4: Capa de enlace y el protocolo Ethernet

Interconexión, CRC y colisiones

- La interconexión de dos redes Ethernet empleando un repetidor se caracteriza por:

a) Los paquetes Ethernet de difusión emitidos por un equipo se transmiten en las dos redes

Ethernet interconectadas.

b) Los paquetes Ethernet dirigidos a una dirección MAC SOLO son transmitidos en la red donde se encuentra esa dirección MAC.

c) Los paquetes Ethernet de difusión emitidos por un equipo SOLO se transmiten en la red donde está el equipo.

d) Emplear el algoritmo Spanning Tree para aprender qué direcciones MAC existen en cada red Ethernet.

- ¿Qué tipo de servicio ofrecido por el nivel de enlace reenvía paquetes de datos sin controlar el flujo?

a) Servicio sin conexión ni reconocimiento.

b) Servicio sin conexión y con reconocimiento.

c) Servicio con conexión y con reconocimiento.

d) Servicio de ventana deslizante.

- Indica qué tipos de errores pueden detectar tanto los códigos de detección de paridad como los códigos de redundancia cíclica (CRC),

a) Errores en un número par de bits.

b) Errores en ráfaga de 7 bits de longitud.

c) Errores en ráfaga de longitud menor que el grado del polinomio generador.

d) No existen tipos de errores que detecten ambos códigos.

- ¿En qué protocolo de ventana deslizante pueden recibirse paquetes de datos con secuencias no consecutivas?

a) Protocolo de parada y espera.

b) Protocolo de ventana deslizante de 1 bit.

c) Protocolo de ventana deslizante con repetición NO selectiva.

d) Protocolo de ventana deslizante con repetición selectiva.

• Sobre la transmisión de paquetes Ethernet empleando el mecanismo CSMA/CD, es cierto que:

a) Un equipo reenvía los paquetes Ethernet que sufren errores CRC.

b) El destinatario de un paquete Ethernet solicita el reenvío del paquete cuando detecta una colisión.

c) Existe un número máximo de intentos en el reenvío de un paquete que ha sufrido una colisión

d) El tiempo de espera aleatorio para el reenvío de un paquete que ha sufrido una colisión es siempre el mismo en cada intento.

• En cuanto al mecanismo CSMA/CA es cierto que,

a) Permite evitar colisiones en el envío de datos cuando existen varios dispositivos inalámbricos en el mismo radio de cobertura.

b) Es una mejora sobre el CSMA/CD y permite un uso más eficiente de redes cableadas.

c) Es un mecanismo con menos pasos que el CSMA/CD para su uso en redes inalámbricas.

d) Se fundamenta en escuchar el medio a la vez que se transmite para ver si se está produciendo una colisión.

• ¿Cómo se denomina el mecanismo en el que no existen colisiones a la hora de transmitir paquetes en las redes inalámbricas?

a) CSMA/CD con RTS/CTS.

b) CSMA/CA con RTS/CTS.

c) DCF.

d) PCF.

• La interconexión de dos redes Ethernet empleando un router se caracteriza por:

- a) Los paquetes Ethernet de difusión se reenvían en los segmentos Ethernet interconectados.
- b) Los paquetes Ethernet dirigidos a una dirección MAC de otro segmento son reenviados por el router.
- c) El router puede procesar los paquetes dirigidos a las direcciones MAC de sus interfaces.
- d) El router puede procesar todos los paquetes Ethernet transmitidos en un segmento Ethernet.

• Sobre las características de un protocolo de nivel de enlace es cierto que:

- a) La cola de los paquetes elimina los errores en los bits del paquete.
- b) La SVT (Secuencia de Verificación de Trama) se incorpora en la cola del paquete.
- c) La SVT permite corregir errores en el paquete de datos.
- d) Incorpora en la cabecera del paquete información para la detección de errores.

• Sobre el funcionamiento del protocolo de ventana deslizante con repetición SELECTIVA es cierto que:

- a) Si el emisor REENVÍA un paquete de datos que ESTÁ en la ventana del receptor, el receptor lo descarta.
- b) Si el emisor tiene un tiempo de espera de ACK MAYOR que el tiempo de llenado de su ventana, reenviará paquetes que pueden ser rechazados en el receptor.
- c) El receptor RECHAZA cualquier paquete de datos que no llegue en orden.
- d) El emisor y el receptor SIEMPRE tienen el mismo tamaño de ventana.

• ¿Qué protocolo NO está definido en el modelo de referencia IEEE 802?

- a) LLC.
- b) IP.
- c) VLAN.
- d) Ethernet.

• **Sobre la transmisión de paquetes Ethernet dirigidos a la dirección MAC de difusión es cierto que:**

- a) Un commutador Ethernet NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus puertos.
- b) Un concentrador Ethernet NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus puertos.
- c) Un router reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus interfaces Ethernet.
- d) Un puente reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre los segmentos que interconecta.

• **Indica qué mecanismo de detección de errores es más adecuado para detectar errores en ráfaga en el medio físico:**

- a) Paridad par de bloques de 8 bits.
- b) Paridad impar de bloques de 8 bits.
- c) Paridad por filas y columnas de un bloque de 8 bits.
- d) CRC.

• **Sobre el funcionamiento de un protocolo de ventana deslizante NO SELECTIVO es cierto que:**

- a) Si se produce un error en la transmisión de un paquete de datos, el emisor reenvía únicamente el paquete afectado.
- b) Si el emisor tiene un tamaño de ventana mayor que 2, si un paquete de datos sufre un error se enviarán paquetes que se rechazarán en el receptor.
- c) Si la ventana del emisor es mayor que 3, no se reenvían paquetes de datos que serán rechazados.
- d) El tamaño de ventana del receptor es siempre mayor que 2.

• Sobre el funcionamiento del protocolo de ventana deslizante con repetición SELECTIVA es cierto que:

- a) Si el emisor envía un paquete de datos que no está en la ventana del receptor, el receptor lo descarta.
- b) Si el emisor tiene un tiempo de espera de ACK MENOR que el tiempo de llenado de su ventana, reenviará paquetes que se rechazarán en el receptor.
- c) El receptor rechaza cualquier paquete de datos que no llegue en orden.
- d) La ventana del emisor tendrá un tiempo de llenado MENOR que el tiempo de llegada de un ACK.

• Sobre el funcionamiento del mecanismo CSMA/CD de Ethernet es cierto que:

- a) Una estación puede detectar colisiones en todo momento.
- b) Una estación detecta colisiones mientras realiza la transmisión de un paquete Ethernet.
- c) Una estación detecta colisiones al finalizar la transmisión de un paquete Ethernet.
- d) Una estación detecta colisiones en la recepción de un paquete Ethernet.

• Sobre el proceso de APRENDIZAJE en los puentes Ethernet es cierto que:

- a) Una dirección MAC puede estar asociada a más de un puerto simultáneamente.
- b) Asocia direcciones MAC origen con puertos.
- c) Asocia direcciones MAC destino con puertos.
- d) Una dirección MAC NO puede cambiar el puerto al que está asociada.

• Indica qué funcionalidad del nivel de enlace NO dispone el protocolo Ethernet:

- a) Delimitación de tramas.
- b) Control del flujo.
- c) Detección de errores.
- d) Direccionamiento de equipos.

- En un protocolo de parada y espera donde sólo existe numeración de los paquetes de datos (los ACK son NO numerados) y se aplica sobre un medio físico con una cierta tasa de error, es cierto que:

- a) No se producen nunca errores en los paquetes de datos transmitidos.
- b) No se producen nunca duplicaciones de datos en el receptor.
- c) El receptor y emisor están siempre sincronizados.
- d) No se producen nunca errores en los paquetes de confirmación (ACK) transmitidos.

- Sobre la transmisión de paquetes Ethernet de difusión es cierto que:

- a) Un commutador Ethernet NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus puertos.
- b) Un concentrador Ethernet NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus puertos.
- c) Un router NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus interfaces Ethernet.
- d) Un puente NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre los segmentos que interconecta.

- Sobre el proceso de REENVÍO en los puentes Ethernet, es cierto que:

- a) Una dirección MAC puede estar asociada a más de un puerto.
- b) Asocia direcciones MAC origen con puertos.
- c) Asocia direcciones MAC destino con puertos.
- d) Una dirección MAC puede no estar asociada a ningún puerto.

Codificaciones

- Indica el sistema de señalización empleado en Ethernet 100BaseFX:

- a) Manchester.
- b) 4D•PAM5.
- c) NRZI.
- d) 8B/10B.

- En un sistema de codificación 4B/5B, es cierto que:

- a) Los símbolos a enviar son indiferentes mientras no se repitan entre ellos.
- b) Se usa en Fast Ethernet para llegar a los 100 Mbps pero al transmitir un 25% más para introducir la sincronización esto se traduce en una velocidad menor para el usuario.
- c) Define un conjunto de 16 símbolos de 5 bits.
- d) Define un conjunto de 32 símbolos de 5 bits.

- ¿Qué tecnología Ethernet NO precisa la introducción de bits de sincronización en los paquetes Ethernet?

- a) Ethernet 1000BaseT.
- b) Ethernet 100BaseTX.
- c) Ethernet 100BaseFX.
- d) Ethernet 1000BaseLX.

- Indica en qué tecnología Ethernet NO se introducen bits de sincronización en todos los bytes del paquete Ethernet:

- a) 10BaseT.
- b) 100BaseFX.
- c) 100BaseTX.
- d) 1000BaseLX.

- Indica el sistema de señalización empleado en Ethernet 100BaseTX:

- a) Manchester.
- b) 4D•PAM5.
- c) MLT•3.

d) 8B/10B.

• ¿Qué tecnología Ethernet NO emplea codificación NRZI?

- a) Ethernet 1000BaseT.
- b) Ethernet 1000BaseCX.
- c) Ethernet 100BaseLX.
- d) Ethernet 1000BaseSX.

• ¿Qué tipo de tecnología Ethernet es compatible con Ethernet 10BaseT al emplear el CSMA/CD?

- a) Ethernet 1000BaseT.
- b) Ethernet 10GBaseT.
- c) Ethernet 5GBaseT.
- d) Ethernet 2.5GBaseT.

• La transmisión de paquetes Ethernet con la tecnología 100BaseX se caracteriza por:

- a) Emplear el mismo tipo de señalización que en Ethernet 10BaseT.
- b) Emplear el mismo mecanismo de sincronización en fibra óptica que en cable eléctrico.
- c) Emplear un formato de paquete MAC distinto que en Ethernet 10BaseT.
- d) Estar definida para emplear solamente el medio físico de fibra óptica.

VLAN

•Sobre el funcionamiento de un conmutador Ethernet con la tecnología IEEE 802.1Q, es cierto que:

- a) El formato de paquete IEEE 802.1Q es el mismo que Ethernet 802.3.
- b) Sólo soporta el empleo de paquetes con el formato IEEE 802.1Q.
- c) La interconexión entre conmutadores IEEE 802.1Q se gestiona con el protocolo GVRP.
- d) Establece un único dominio de difusión entre todos los puertos de enlace de acceso del conmutador.

•El empleo de un conmutador Ethernet con la tecnología IEEE 802.1Q, permite que:

- a) Un paquete de difusión procedente de un enlace de acceso se reenvía a todos los puertos troncales del conmutador.
- b) Un paquete de difusión procedente de un enlace troncal se reenvía sólo a los puertos del conmutador asociados a la misma VLAN etiquetada en el paquete de difusión.
- c) Un paquete de difusión procedente de un enlace troncal se reenvía sólo a los puertos troncales asociados a la misma VLAN.
- d) Un paquete de difusión procedente de un enlace troncal se reenvía a todos los puertos troncales del conmutador.

•Sobre el funcionamiento de un conmutador Ethernet VLAN es cierto que,

- a) Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados sólo a los puertos troncales del conmutador asociados a la misma VLAN.
- b) Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados a puertos pertenecientes a cualquier VLAN.
- c) Los paquetes ARP Request transmitidos en una VLAN son reenviados a todos los puertos del conmutador asociados a la misma VLAN.
- d) Los paquetes ARP Reply transmitidos en una VLAN son reenviados a todos los puertos troncales y de acceso asociados a la misma VLAN

•Sobre el funcionamiento de un conmutador Ethernet VLAN es cierto que,

- a) Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados a todos los puertos troncales del conmutador.

- b) Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados a todos los puertos del conmutador VLAN.
- c) Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados sólo a los puertos de acceso del conmutador asociados a la misma VLAN.
- d) Los paquetes de difusión de una VLAN pueden ser reenviados a puertos troncales y de acceso asociados a la misma VLAN.**

Wi•Fi

- En cuanto a la seguridad de las redes Wi•Fi, es cierto que:**

- a) Todos los protocolos derivados de TKIP intercambian una nueva clave en cada paquete para el cifrado del siguiente paquete.
- b) El mecanismo de cifrado AES fue diseñado para ser irrompible por fuerza bruta.
- c) Todos los mecanismos de cifrado se basan en el intercambio de una clave inicial.**
- d) El estándar WPA3 es el más seguro porque no realiza el intercambio de una clave inicial de cifrado.

- Indica qué afirmación es cierta sobre las normas WPA y WPA2.**

- a) Ambas normas emplean el algoritmo de cifrado AES.
- b) WPA2 no soporta el mecanismo de autenticación PSK.
- c) Ambas normas permiten el algoritmo de cifrado RC4.**
- d) WPA2 introduce nuevos mecanismos de autenticación más seguros que en WPA.

- El mecanismo CSMA/CA de las redes IEEE 802.11x se caracteriza por:**

- a) Evitar las colisiones entre equipos asociados a un punto de acceso (AP).
- b) Reducir la probabilidad de colisiones entre equipos asociados a un punto de acceso (AP).**
- c) Permitir el uso de diferentes frecuencias para las estaciones asociadas a un punto de acceso.
- d) Reenviar los paquetes ACK que sufren errores al ser transmitidos en el aire.

•**Indica la normativa de redes LAN inalámbricas que proporciona más número de canales (frecuencias) diferentes para establecer la comunicación:**

- a) IEEE 802.11b.
- b) IEEE 802.11g.
- c) IEEE 802.11n.**
- d) Todas las normativas de redes LAN inalámbricas emplean el mismo número de canales.

•**Indica qué mecanismo de autenticación es más inseguro para obtener el acceso no autorizado a una red Wi-Fi:**

- a) WPA-TKIP.
- b) WPA2-PSK.**
- c) EAP/TLS.
- d) EAP/PEAP

•**Indica en qué normativa del IEEE es posible no emplear el protocolo IEEE 802.2 para enviar paquetes a la capa MAC:**

- a) MAC IEEE 802.3.
- b) MAC IEEE 802.11.
- c) MAC IEEE 802.1Q.
- d) En todos los protocolos MAC del IEEE es necesario el empleo del protocolo IEEE 802.2.**

•**En qué normativa inalámbrica del IEEE no se emplean tramas Beacon Frame para identificar redes Wi-Fi (ESSID)?**

- a) IEEE 802.11b.
- b) IEEE 802.11g.

- c) IEEE 802.11n.
- d) Todas las normas IEEE 802.11x emplean las tramas Beacon Frame.
- Indica con qué mecanismo de las redes IEEE 802.11x se consigue que dos estaciones asociadas a un AP puedan detectar siempre sus transmisiones:
- a) RTS/CTS.
 - b) CSMA/CA.
 - c) CSMA/CD.
 - d) WEP.
- ¿Qué mecanismo de cifrado en redes Wi-Fi es actualmente seguro?
- a) WPA2/AES.
 - b) WPA2/TKIP.
 - c) WPA2/PEAP.
 - d) WPA2/TLS.
- La integración del modelo IEEE 802.x en la arquitectura TCP/IP se consigue:
- a) Añadiendo las capas del modelo IEEE 802.x encima de la capa de transporte de TCP/IP.
 - b) Añadiendo las capas del modelo IEEE 802.x encima de la capa de aplicación de TCP/IP.
 - c) Añadiendo las capas del modelo IEEE 802.x debajo de la capa de enlace de TCP/IP.
 - d) Añadiendo las capas del modelo IEEE 802.x debajo de la capa de red de TCP/IP.

• ¿En qué normativa inalámbrica del IEEE no se emplea el mecanismo RTS/CTS en el acceso al medio?

- a) IEEE 802.11b.
- b) IEEE 802.11g.
- c) IEEE 802.11n.
- d) Todas las normas IEEE 802.11x soportan el mecanismo RTS/CTS.

• Sobre las tramas de señalización (Beacon Frame) de la norma IEEE 802.11x, es cierto que:

- a) Permiten la autenticación de clientes en un punto de acceso (AP).
- b) Son transmitidas por los puntos de acceso (AP) periódicamente.
- c) Son transmitidas por los clientes para conocer la existencia de una red inalámbrica en un entorno.
- d) Permiten conocer el número de estaciones dentro de la cobertura de una red inalámbrica ad-hoc.

Tema 5: Capa de red y protocolo IP

- **¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta para el protocolo RIPv2?**

- a) Introduce una mejora con respecto a RIPv1 porque mide el camino de menos coste y no el camino con menos saltos.
- b) Implementa el algoritmo de Dijkstra para asignar la métrica menor y por tanto el camino a seguir.
- c) Es más eficiente que RIPv1 por hacer uso de la multidifusión.
- d) Usa las mismas tablas que RIPv1 pero las actualiza más a menudo.

- **Sobre el empleo de la multidifusión en el protocolo IPv4, es FALSO que:**

- a) Se precisa de un protocolo para la gestión del envío de paquetes de multidifusión.
- b) El protocolo OSPF informa sobre direcciones de multidifusión activas.
- c) Los algoritmos de encaminamiento emplean la multidifusión para un procesamiento más eficiente de los paquetes de información.
- d) El protocolo BGP no emplea multidifusión en el envío de información de encaminamiento.

- **¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA para IPv6?**

- a) Permite simplificaciones en los algoritmos de encaminamiento
- b) Las máscaras de red de IPv6 tienen la misma longitud que las de IPv4.
- c) Define un sistema de cabeceras más flexible que IPv4.
- d) Soporta monodifusión (anycast).

- **¿Qué algoritmo de encaminamiento no tiene en cuenta valores de métrica al gestionar las tablas de encaminamiento?**

- a) OSPF.
- b) BGP.
- c) RIPv1.
- d) RIPv2.

• ¿En qué parte de un paquete IPv6 se incorpora la información sobre prioridad del paquete?

- a) En la cabecera de extensión de prioridad.
- b) En la cabecera de extensión de opciones para el destino.
- c) En la cabecera de extensión de encaminamiento.
- d) En la cabecera IPv6.**

• ¿Qué protocolo de encaminamiento emplea la capa de transporte para informar de las tablas de encaminamiento a otros routers?

- a) OSPF.
- b) RIPv1.
- c) RIPv2.
- d) BGP.**

• ¿Qué protocolo de encaminamiento no emplea métricas de optimización en la tabla de encaminamiento?

- a) OSPF.
- b) RIPv2.
- c) BGP.**
- d) Todos los protocolos de encaminamiento optimizan rutas a los destinos.

• Sobre el protocolo de encaminamiento IPv6 es cierto que,

- a) Aumenta el número de direcciones IPv4 empleando la clase reservada D.
- b) Es posible el intercambio de paquetes IPv4 a través de una red IPv6.**
- c) El tamaño de la cabecera de nivel de red en un paquete IPv6 es siempre fija.
- d) El protocolo IPv6 aumenta el valor del campo TTL para permitir redes IP más extensas.

•Sobre el protocolo de encaminamiento RIP es cierto que,

- a) Si un interfaz de un router RIP falla, RIP informa del fallo al resto de routers RIP.
- b) RIP informa de todos los destinos que conoce a todos los routers de los segmentos a los que está conectado.
- c) Si RIP detecta una métrica mayor a un destino modifica el valor de la métrica para actualizarla.
- d) Un mensaje RIP con información de destinos es reenviado a todos los segmentos de red existentes.

•Si un paquete IP es enviado a la dirección 224.0.0.255 es cierto que,

- a) El paquete es procesado por todos los equipos de todos los grupos de multidifusión de Internet.
- b) La dirección IP de destino se cambia por 224.255.255.255 para que llegue a todos los equipos de la red donde es transmitido.
- c) Los routers que reciben este paquete lo envían a todos los routers multicasting de Internet.
- d) El paquete sólo es procesado por los equipos que pertenecen a este grupo de multidifusión.

•Sobre el protocolo de encaminamiento BGP es cierto que,

- a) Emplea el algoritmo de Dijkstra para obtener la solución de encaminamiento en la red.
- b) Intercambia información entre los routers empleando la multidifusión.
- c) Utiliza conexiones UDP para el envío de los mensajes BGP en la red.
- d) Los routers BGP disponen de un conocimiento global de los SA de Internet.

• **¿Qué característica tienen en común el protocolo de encaminamiento OSPF y el protocolo RIP versión 2?**

- a) Emplean la misma métrica para determinar el coste del camino a un destino.
- b) Pueden enviar un mensaje de información a todos los routers de una LAN empleando multidifusión.
- c) Pueden enviar mensajes a routers que no sean adyacentes (que no están en la misma LAN).
- d) RIP versión 2 y OSPF no tienen ninguna característica en común.

• **Sobre los mensajes BGP Keepalive definidos en el protocolo BGP es cierto que:**

- a) Se intercambian en el establecimiento de la comunicación entre dos routers BGP.
- b) Se envían a todos los routers BGP del troncal de Internet empleando multidifusión.
- c) Se envían periódicamente entre cada par de routers que establecen una conexión BGP.
- d) Informan de errores o actualizaciones en los destinos existen en un sistema autónomo.

• **Indica cuál de las siguientes funciones NO es realizada por un router IP.**

- a) Encaminamiento de paquetes analizando las entradas de la tabla de encaminamiento.
- b) Modificación de las direcciones IP destino en los paquetes IP cuando son encaminados.
- c) Gestión del flujo de información asignando velocidades de transmisión a diferentes clases de tráfico.
- d) Filtrado de paquetes que pueden ser encaminados o no (firewall).

• **¿En qué situación el protocolo de encaminamiento OSPF será más adecuado que emplear RIP?**

- a) Interconexión de redes LAN con tecnología diferente.
- b) Interconexión de redes LAN sin bucles.
- c) Interconexión de redes LAN con menos de 10 saltos de distancia máxima.
- d) Interconexión de redes LAN donde las distancias entre redes pueden reducirse.

• Indica cuál de los siguientes NO es un mensaje del protocolo BGP:

- a) BGP Hello.
- b) BGP Open.
- c) BGP Notification.
- d) BGP Keepalive.

• Sobre la estructura de una tabla de encaminamiento de un router IP es cierto que,

- a) Las entradas de una tabla pueden tener direcciones de red de destino repetidas.
- b) Las entradas de una tabla pueden tener direcciones de puerta de enlace repetidas.
- c) En una tabla puede existir más de una entrada de puerta de enlace por defecto.
- d) Todas las entradas de una tabla deben tener la máscara de red con el mismo valor.

• Sobre el protocolo de encaminamiento RIP es cierto que,

- a) Si un interfaz de un router RIP falla, RIP informa del fallo al resto de routers RIP.
- b) RIP informa de todos los destinos que conoce a todos los routers de los segmentos a los que está conectado.
- c) Si RIP detecta una métrica mayor a un destino modifica el valor de la métrica para actualizarla.
- d) Un mensaje RIP con información de destinos es reenviado a todos los segmentos de red existentes.

Tema 6: Capa de transporte

• Sobre el funcionamiento del algoritmo de Karn es cierto que:

- a) Reduce el valor del temporizador de espera de los ACK cuando éstos expiran.
- b) Aumenta al doble del RTT el valor del temporizador de espera de los ACK cuando estos expiran.
- c) Adapta el valor del temporizador de espera de los ACK al RTT de los paquetes TCP confirmados.
- d) Determina un valor fijo de temporizador de espera de ACK para una conexión TCP en el establecimiento de la conexión.

• Indica qué afirmación es cierta sobre el funcionamiento del protocolo TCP:

- a) La ventana de congestión se incrementa siempre en el doble del valor anterior.
- b) La ventana de congestión se decrementa siempre en el doble del valor del MSS.
- c) La ventana de congestión SIEMPRE es mayor que la ventana de recepción.
- d) La ventana del emisor nunca es mayor que la ventana del receptor.

• ¿Qué protocolo de aplicación de la arquitectura de red TCP/IP NO emplea ni el protocolo TCP ni el UDP?

- a) HTTP.
- b) DNS.
- c) ICMP.
- d) PING.

• ¿Cómo es posible reducir la congestión en una red TCP/IP?

- a) Aumentando la velocidad de transmisión en las redes conectadas.
- b) Aumentando el número de saltos entre cualquier origen y destino.
- c) Aumentando la capacidad de proceso de las CPUs de los routers.
- d) Aumentando el número de protocolos de encaminamiento empleados.

- **¿Qué protocolo de la arquitectura TCP/IP permitirá identificar que no existe una aplicación determinada funcionando en un computador?**

- a) IP.
- b) DNS.
- c) **TCP.**
- d) IGMP.

- **¿Qué protocolo de la arquitectura de red TCP/IP permite reenviar la información transportada en un paquete Ethernet que sufre una alteración en el medio físico?**

- a) IP.
- b) ICMP.
- c) **TCP.**
- d) UDP.

- **Si en una conexión TCP entre dos extremos A y B en Internet, un paquete TCP emitido por A llega al destino con errores de CRC es cierto que,**

- a) El extremo A no envía más paquetes TCP hasta que recibe el ACK del paquete que sufre el error.
- b) El extremo A reenvía el paquete TCP y aumenta el tamaño de la ventana de congestión.
- c) **El extremo A reenvía el paquete TCP y reduce el tamaño de la ventana de congestión.**
- d) Cuando expire el temporizador de espera de ACK del paquete que sufre el error, el emisor reduce el valor del tiempo de espera del ACK del paquete reenviado.

- **Indica cuál de los siguientes factores afecta a la congestión en una red con arquitectura TCP/IP,**

- a) **Capacidad de proceso de la CPU de un router.**
- b) Protocolo de nivel de aplicación empleado.
- c) Protocolo de nivel de enlace empleado.
- d) Protocolo de gestión de tablas de encaminamiento empleado.

• Sobre los algoritmos de control del flujo del protocolo TCP es cierto que,

- a) La ventana del emisor puede aumentar por encima del valor de la ventana del receptor.
- b) El retardo en la llegada de un ACK provocan el aumento de la ventana de congestión del emisor.
- c) La pérdida de un ACK provoca la reducción de la ventana de congestión del emisor.
- d) El retardo en la llegada de un ACK reduce a la mitad el tiempo de espera del ACK del reenvío.

• Indica cuál de los siguientes factores NO afecta a la congestión en una red con arquitectura TCP/IP,

- a) Capacidad de proceso de la CPU de un router.
- b) Fragmentación de paquetes en la red.
- c) Protocolo de nivel de enlace empleado.
- d) Número de dispositivos que transmiten información simultáneamente.

• Sobre el control de flujo de datos en el protocolo TCP es cierto que,

- a) El elemento emisor de TCP tiene un tamaño de ventana fijo negociado en el establecimiento de la conexión.
- b) El tamaño de la ventana de un receptor TCP disminuye si aumenta el retardo en la llegada de ACK's.
- c) El tamaño de la ventana de un emisor TCP aumentará si expiran temporizadores de espera de ACK.
- d) Si un emisor TCP recibe un paquete ACK aumenta el tamaño de su ventana de congestión en el valor del MSS.

• ¿Qué factores NO provocan un aumento de la congestión en una red TCP/IP?

- a) Valores de MTU diferentes en toda la red.
- b) Tablas de encaminamiento muy complejas.
- c) Porcentaje de uso de la CPU de los routers para encaminamiento inferiores al 40%.
- d) El empleo de protocolos sin control del flujo como UDP.

- 1. El intercambio de información en una red LAN de difusión NO se caracteriza por,**
 - a) Permitir una única transmisión de una trama al medio físico para que todas las estaciones la reciban.
 - b) Aumentar el número de colisiones en el medio físico cuanto menor sea el número de estaciones en la red.
 - c) Producirse colisiones en el medio físico cuando dos o más estaciones transmiten datos simultáneamente.
 - d) Necesar un esquema de direccionamiento para las estaciones de la red.
- 2. La comunicación entre dos equipos a través de una red de conmutación de paquetes por circuitos virtuales se caracteriza por que,**
 - a) Para transmitir las señales, se establece un camino físico exclusivo entre los dos equipos empleando conmutadores.
 - b) Los paquetes de datos pueden llegar al equipo destino desordenados, debido a que han circulado por distintos caminos en la red.
 - c) Ofrece un servicio de alta calidad, adecuado para la transmisión de datos.
 - d) En general, no requiere de una conexión previa para poder enviar los datos, ni de una desconexión al acabar
- 3. Conforme al modelo OSI, es FALSO que,**
 - a) Un protocolo de nivel N se construye usando los servicios que ofrece el nivel N-1.
 - b) Un protocolo define el dialogo entre entidades de distintos niveles de la arquitectura.
 - c) Los servicios que ofrece un nivel pueden ser orientados a conexión o no orientados a conexión.
 - d) Los servicios de tipo no confirmado no requieren utilizar las primitivas Response y Confirm.
- 4. La realización de un servicio que la capa n+1 solicita a la capa n, se realiza**
 - a) Intercambiando PDU's entre entidades pares del nivel n.
 - b) Intercambiando PDU's entre entidades pares del nivel n+1.
 - c) Intercambiando IDU's entre entidades pares del nivel n.
 - d) Intercambiando SDU's entre entidades pares del nivel n+1.
- 5. El intercambio de información de forma fiable entre dos estaciones interconectadas con una red WAN con arquitectura de red OSI, es funcionalidad de,**
 - a) La capa de enlace.
 - b) La capa de red.
 - c) La capa de sesión.
 - d) La capa de transporte.
- 6. Dentro del modelo OSI, una de las funciones que gestiona el nivel de transporte es,**
 - a) El establecimiento del camino virtual que seguirán los paquetes en la red.
 - b) El establecimiento y liberación de conexiones entre los equipos origen y destino.
 - c) Controlar el acceso de múltiples usuarios de forma simultánea al mismo servidor.
 - d) La encriptación de los datos cuando se requiere confidencialidad.

7. En una arquitectura de red, la capa n puede reorganizar los paquetes que ha fragmentado la capa n+1,

- a) Nunca, la reordenación la debe realizar la capa n+1.
- b) Nunca, la reordenación la debe realizar la capa n-1.
- c) Empleando las cabeceras del protocolo de nivel n.
- d) Empleando las cabeceras del protocolo de nivel n+1.

8. En referencia a la arquitectura de red TCP/IP, es cierto que,

- a) Esta basada la transmisión de paquetes de datos mediante commutación de circuitos virtuales.
- b) El nivel de red ofrece una transmisión de datos fiable al nivel de transporte, con recuperación de los paquetes que tienen errores.
- c) Define protocolos concretos para todos los niveles de su arquitectura, excepto para el Acceso a la Red, para el cual se utilizan protocolos de otras arquitecturas.
- d) No permite comunicaciones orientadas a conexión

9. La transmisión de una señal con información a través de un medio físico se realiza correctamente si,

- a) Los armónicos de mayor frecuencia de la señal son transmitidos y los de menor frecuencia no.
- b) El ancho de banda del medio físico permite la transmisión de los 10 armónicos de mayor frecuencia que componen la señal.
- c) Los armónicos de menor frecuencia de la señal se encuentran dentro del ancho de banda del medio físico.
- d) El ancho de banda del medio físico es igual a la frecuencia del armónico de primer orden de la señal.

10. Una señal digital periódica de 8 bits, con un periodo de 10ms, se envía por un medio con un ancho de banda ideal de 240Hz que comienza en la frecuencia 280Hz. ¿Cuántas componentes armónicas de la señal llegarán correctamente al destino?

- a) 2.
- b) 3.
- c) 4.
- d) 5.

11. Aumentar la velocidad de modulación en una señal digital de pulsos que se transmite por un medio físico produce,

- a) El aumento del ancho de banda del medio físico.
- b) El aumento del valor de frecuencia de los armónicos que componen la señal.
- c) La reducción en la velocidad de transmisión de información de la señal.
- d) El aumento en la velocidad de propagación de la señal en el medio físico.

12. ¿Cuál de los siguientes tipos de ruido que pueden afectar a una transmisión se produce principalmente en los circuitos emisores y receptores de un equipo?

- a) Cruzado o diafonía.
- b)** Autocoplamiento.
- c) Impulsivo.
- d) Térmico.

13. Indica con qué tipo de modulación analógica es posible alcanzar mayor velocidad de transmisión de datos en un mismo medio físico,

- a)** Modulación ASK.
- b) Modulación FSK.
- c) Modulación PCM.
- d) La velocidad máxima de transmisión no depende del tipo de modulación empleada.

14. La modulación analógica QAM de múltiples niveles se caracteriza por,

- a) Emplear la modulación PSK y FSK.
- b)** Emplear la modulación PSK y ASK.
- c) Emplear la modulación ASK y FSK.
- d) Emplear la modulación PCM y PSK.

15. Determina qué velocidad de transmisión se necesita en un medio físico para multiplexar en el tiempo dos señales PCM: una de 64Kbps y otra de 32 Kbps,

- a) 64 Kbps.
- b) 32 Kbps.
- c) 128 Kbps.
- d)** 96 Kbps.

16. ¿En que se diferencian los estándares de multiplexado E1 (europeo) y T1 (americano)?

- a) Las tramas del E1 duran 125μs y las del T1 la mitad.
- b)** El E1 multiplexa 30 canales de voz digital mientras que el T1 multiplexa 24.
- c) El T1 emplea multiplexado por división de frecuencia y el E1 por división en el tiempo.
- d) El T1 incluye información de control en las tramas, pero el E1 no.

17. Para enviar una señal digital de datos a una distancia de 100m, ¿qué medio de transmisión de los siguientes permite alcanzar una velocidad de transmisión mayor?

- a)** STP.
- b) UTP categoría 3.
- c) UTP categoría 5.
- d) Cable coaxial de 50 ohmios.

18. El medio físico más adecuado para las comunicaciones intercontinentales es,

- a) Fibra óptica multimodo.
- b)** Fibra óptica monomodo.
- c) Fibra óptica de índice gradual.
- d) Cable STP.

19. Sobre los tipos de fibra óptica para transmisión de señales digitales, es cierto que,

- a) La fibra monomodo provoca más distorsión intermodal que la fibra multimodo.
- b) La multimodo permite transmitir pulsos de luz a mayor frecuencia que la monomodo.
- c) Para una misma distancia, la multimodo tiene un mayor ancho de banda que la monomodo.
- d)** Para un mismo ancho de banda, la monomodo permite transmitir a mayores distancias.

20. En relación a las técnicas de contienda para el acceso a un medio compartido, es FALSO que,

- a) Con la transmisión ALOHA, un equipo no tiene en cuenta la posible existencia de una señal en el medio físico antes de enviar la suya.
- b) Con transmisión CSMA, un equipo puede enviar una trama de datos cuando no detecta la presencia de otra señal en el medio físico.
- c) Tanto con ALOHA como con CSMA, pueden existir colisiones al transmitir datos.
- d)** En general, la transmisión de tipo CSMA ofrece un menor rendimiento que la ALOHA.

21. El campo de secuencia de verificación de trama (FCS) de una trama de enlace en un protocolo de la arquitectura OSI es parte de la,

- a)** PCI de enlace.
- b) SDU de enlace.
- c) ICI de enlace.
- d) IDU de enlace.

22. Respecto a los tipos de servicio que puede ofrecer el nivel de enlace al de red, es cierto que,

- a) El servicio con conexión y con reconocimiento de tramas es el más rápido.
- b) Los servicios sin confirmación se utilizan cuando el medio físico tiene una tasa de error alta.
- c)** El servicio sin conexión y sin confirmación es el más adecuado para redes locales de calidad.
- d) Los servicios con confirmación son necesariamente orientados a conexión.

23. Habitualmente, en un protocolo orientado a bit, ¿qué operación realiza un emisor para evitar la interpretación incorrecta de secuencias de bits de datos que coinciden con el código del delimitador 01111110?

- a)** Añade un cero después de cada secuencia de cinco unos seguidos.
- b) Sustituye cada secuencia de cinco unos seguidos por un cero.
- c) Cambia cada secuencia de seis unos seguidos por una secuencia de cinco unos y un cero.
- d) Duplica el código del delimitador cada vez que aparece entre los bits de datos.

24. ¿Cuál es el valor del campo de detección de errores que hay que asociar a la secuencia de bits de datos ‘100011’ utilizando un código CRC con el polinomio generador x^2+1 ?

- a) 00.
- b)** 01.
- c) 10.
- d) 11

25. Para que en el envío de paquetes de información en un protocolo de ventana deslizante se aproveche adecuadamente el medio físico, debe verificarse que

- a)** El emisor pueda enviar paquetes durante todo el tiempo de espera de un ACK.
- b) El emisor tenga un tamaño de ventana igual a 1.
- c) El receptor tenga un tamaño de ventana igual a 1.
- d) El receptor tenga un tamaño de ventana mayor que el emisor.

26. El aprovechamiento del medio físico en un protocolo de ventana deslizante selectivo, NO depende de,

- a) La tasa de error en el medio físico.
- b) El número medio de envíos de paquetes necesarios para enviar un paquete de forma correcta.
- c) La velocidad de transferencia en el medio físico.
- d)** El número medio de reenvíos de paquetes necesarios para enviar un paquete de forma correcta.

27. Si un protocolo de parada y espera emplea sólo numeración de las tramas de datos, es cierto que

- a) Pueden producirse errores de duplicación.
- b)** Pueden producirse errores de sincronización emisor - receptor.
- c) Pueden producirse errores de duplicación y de sincronización.
- d) No pueden producirse errores de duplicación ni de sincronización.

28. ¿Cuál es la principal causa de la pérdida de sincronización de los asentimientos o confirmaciones en un proceso emisor de un protocolo de parada y espera?

- a) La llegada de datos duplicados al receptor.
- b) La pérdida de las tramas de asentimiento.
- c) La utilización de un temporizador en el emisor con demasiado tiempo de espera.
- d)** Que el receptor tarde demasiado tiempo en enviar el asentimiento de una trama de datos.

29. ¿Cuál de los siguientes tipos de trama de supervisión del protocolo HDLC sirve para indicar una confirmación negativa de una trama con errores cuando se utiliza envío continuo con repetición no selectiva?

- a) RR.
- b) RNR.
- c)** REJ.
- d) SREJ.

Preguntas de Test

1. Una empresa con oficinas en Madrid, Paris y Berlín está probablemente conectada a través de una red:

- a) LAN.
- b) WAN.**
- c) MAN.
- d) Ethernet.

2. La seguridad y privacidad son temas que preocupan especialmente a redes con topología en:

- a) Estrella.
- b) Bus.**
- c) Árbol.
- d) Malla.

3. En el modelo OSI, el cifrado y descifrado de los datos son responsabilidad del nivel:

- a) Físico.
- b) Enlace
- c) Presentación.**
- d) Sesión.

4. El desplazamiento en fase correspondiente a un desplazamiento de $\frac{3}{4}$ de ciclo se corresponde con:

- a) 0° .
- b) 90° .
- c) $3\pi/2$.**
- d) $3\pi/4$.

5. Se pretende digitalizar la voz humana. Sabiendo que ésta contiene normalmente frecuencias entre 0Hz y los 4000Hz, y que se emplean 8 bits por muestra, la velocidad del proceso será:

- a) 8000 bps.
- b) 4000 Kbps.
- c) 64.000 bps.**
- d) 32.000 bps

6. De las técnicas de modulación analógica presentes en la actualidad, se puede afirmar que:

- a) ASK sólo permite dos niveles de amplitud para codificar bits.
- b) PSK no es susceptible a la degradación por atenuación que afecta a ASK.**
- c) El mejor método es FSK, porque las frecuencias de una señal son teóricamente infinitas.
- d) QPSK es una modulación combinada FSK-ASK.

7. Si un npolinomio generador de CRC es etiquetado como $x^{12}+x^6+x^5+1$, la secuencia binaria equivalente es:

- a) 100000110001.
- b) 0111110011110.
- c) 100001100001.
- d) **1000001100001.**

8. Un factor de exactitud de una señal PCM reconstruida es:

- a) **Número de bits usados en la cuantización.**
- b) Velocidad en baudios.
- c) Frecuencia de la señal portadora.
- d) El ancho de banda de la señal.

9. La codificación Manchester es una técnica de banda base que permite:

- a) Conseguir mayor velocidad de envío de datos que la Manchester diferencial de tipo Delta.
- b) **Incluir una señal de reloj para sincronizar al emisor y receptor.**
- c) El envío por la línea de un nivel de componente continua superior a cero.
- d) Ninguna de las anteriores.

10. A medida que se incrementa la velocidad de envío de datos (en bps), el ancho de banda de la señal:

- a) Se decrementa.
- b) Se incrementa.
- c) Se duplica.
- d) **Permanece constante.**

11. En relación a los medios de transmisión empleados en la actualidad, se puede afirmar que:

- a) El par trenzado permite un envío de frecuencias mayor que el cable coaxial.
- b) La fibra óptica permite mayores velocidades, a pesar de una mayor atenuación de la señal.
- c) Las redes LAN no pueden emplear medios “no guiados”.
- d) **Ninguna de las anteriores.**

12. La velocidad máxima de transmisión en un canal de comunicación con frecuencia máxima 20000Hz y frecuencia mínima 12000Hz, y un ruido de línea debido a calentamiento térmico de 20dB:

- a) ≈ 19765 bps.
- b) ≈ 29962 bps.
- c) **≈ 53265 bps.**
- d) ≈ 62500 bps.

13. El campo de control $b_1b_2b_3b_4b_5b_6b_7b_8$: '11000000' en una trama HDLC indicaría:

- a) Que no es una trama HDLC válida.
- b) La presencia de una trama de supervisión.
- c) La presencia de una trama de información.
- d) La presencia de una trama no numerada.**

14. La velocidad de transmisión para una línea que emplea modulación PSK con 22.5° de separación entre puntos de fase y una velocidad de modulación de 1602 baudios es:

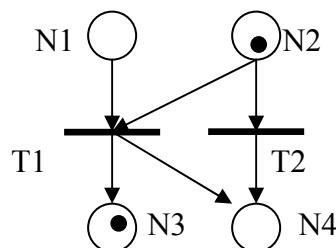
- a) 4806 baudios.
- b) 3204 bps.
- c) 6408 bps.**
- d) 4806 bps.

15. Si una onda senoidal que se ha empleado para transmitir información en el medio físico completa un ciclo en 10 segundos. ¿Cuál es su frecuencia?

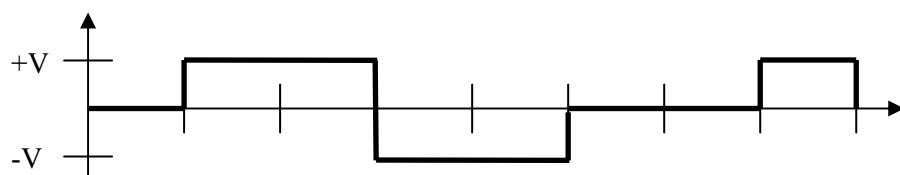
- a) 4Hz.
- b) 0,75 bps.
- c) 0,5 Hz.
- d) 0,1 Hz.**

16. En la siguiente situación de la Red de Petri:

- a) Si T2 se dispara una vez, en la red sólo N4 poseerá testigo.
- b) Si T2 se dispara, en la red N4 poseerá testigo.**
- c) Si T2 se dispara dos veces, en la red N1 y N3 poseerán testigo.
- d) Si T2 se dispara una vez, habrá testigos en todos los nodos menos en N1.



17. ¿Qué codificación se emplea en el siguiente gráfico para enviar al medio el carácter 'y' (01111001)?



- a) NRZ.
- b) Manchester diferencial.
- c) RZ bipolar.
- d) Ninguna de las anteriores.**

18. La modulación QAM está relacionada con:

- a) ASK y FSK.
- b) FSK y PSK.
- c) **PSK y ASK.**
- d) 2-PSK y 2-FSK.

19. Si la distancias Hamming entre palabras de un código vienen determinadas por el siguiente conjunto de distancias $\{3,4,5,4\}$, es posible corregir el siguiente número de errores:

- a) 2.
- b) 3.
- c) 4.
- d) 1.

20. El proceso generación de CRC es una de las funciones básicas asociadas a un nivel OSI. Concretamente:

- a) **Nivel de enlace.**
- b) Nivel de transporte
- c) Nivel IP.
- d) Nivel fisico.

1. La funcionalidad de encaminamiento es necesaria en los nodos de una red de,

- a) Difusión en bus.
- b) Difusión en anillo.
- c) Conmutación de circuitos.
- d) Conmutación de paquetes.

2. El empleo de circuitos virtuales en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por que,

- a) Para cada paquete transmitido se establece un camino en la red de comunicaciones.
- b) Todos los paquetes de una comunicación emplean la misma ruta al ser transmitidos.
- c) Cada nodo decide el camino a seguir para cada paquete transmitido.
- d) Si un nodo de un circuito falla, la comunicación no se interrumpe entre el origen y el destino.

3. Una red de conmutación de paquetes basada en datagramas se caracteriza por,

- a) Realizar el encaminamiento de los paquetes más lentamente que en una red de circuitos virtuales.
- b) Realizar el encaminamiento de los paquetes más rápidamente que en una red de circuitos virtuales.
- c) Encaminar los paquetes por rutas con más saltos que las rutas en una red de circuitos virtuales.
- d) Encaminar los paquetes por rutas con menos saltos que las rutas en una red de circuitos virtuales.

4. Si en una red de conmutación de paquetes basada en circuitos virtuales se produce congestión, es cierto que,

- a) Los circuitos virtuales establecidos funcionarán adecuadamente y no se permitirán establecer nuevos circuitos.
- b) Todos los circuitos virtuales establecidos sufrirán una ralentización en el encaminamiento de los paquetes.
- c) Los nuevos circuitos virtuales que se establezcan sufrirán un encaminamiento más rápido de los paquetes.
- d) En una red de circuitos virtuales no se produce congestión, se produce saturación.

5. La interconexión de dos redes de difusión con diferente direccionamiento y diferente protocolo de nivel de enlace y que emplean la arquitectura TCP/IP, ha de realizarse con,

- a) Un repetidor.
- b) Un puente.
- c) Un router.
- d) Una pasarela.

- 6. La comunicación entre la capa n de la arquitectura de red de un equipo y la capa n+1 de la arquitectura de otro equipo distinto se realiza,**
- a) Empleando la comunicación horizontal entre la capa n y la capa n+1.
 - b) Empleando la comunicación vertical entre la capa n y la capa n+1.
 - c) Empleando los servicios de la capa n-1 de los dos extremos.
 - d) La comunicación entre capas de distintos equipos y diferente nivel no es posible.
- 7. La PDU del nivel n que se envía al nivel n del otro extremo incorpora,**
- a) Las PCI de todos los niveles de la arquitectura de red.
 - b) Las PCI de los niveles n y superiores al n.
 - c) Las PCI de los niveles n e inferiores al n.
 - d) Sólo la PCI del nivel n.
- 8. Si un servicio que ofrece un nivel de la arquitectura de red es orientado a conexión, es cierto que,**
- a) El servicio es siempre fiable y no se produce pérdida de datos.
 - b) La comunicación puede llevarse a cabo aunque uno de los extremos no esté listo.
 - c) El extremo no iniciador del servicio es quién realiza la solicitud de conexión.
 - d) Siempre debe realizarse la desconexión después de realizar el servicio.
- 9. El nivel de red en la arquitectura de red TCP/IP presenta la característica de,**
- a) Encaminamiento de los paquetes de información con circuitos virtuales.
 - b) Encaminamiento de los paquetes de información con datagramas.
 - c) Establecer una conexión con el otro extremo para verificar si puede enviar paquetes IP.
 - d) Identificar caminos predefinidos en la red para el envío de los paquetes.
- 10. En una red con arquitectura TCP/IP, ¿ qué protocolo de la arquitectura permite detectar que un paquete IP no ha alcanzado su destino ?**
- a) El protocolo de aplicación cuando se emplea TCP en la capa de transporte.
 - b) El protocolo UDP.
 - c) El protocolo ICMP.
 - d) El protocolo IP.
- 11. Sobre el establecimiento de conexiones en la capa de transporte de TCP/IP es cierto que,**
- a) Una estación puede realizar conexiones al mismo puerto destino de diferentes máquinas.
 - b) Una estación puede realizar varias conexiones con el mismo número de puerto origen.
 - c) Una estación no puede recibir conexiones desde diferentes estaciones a un mismo número de puerto.
 - d) Un estación puede establecer dos conexiones con los mismos puertos y direcciones IP origen y destino.

- 12. Si se desea transmitir información con una señal de pulsos a través de un medio físico con un ancho de banda de 10000 Hz y a una velocidad de 90000 bps, la señal de pulsos necesita un número de niveles mínimo de,**
- a) 4.
 - b) 5.
 - c) 16.
 - d) 32.
- 13. El nivel de ruido de un medio físico limita,**
- a) El número de niveles que pueden emplearse para una señal de pulsos en ese medio.
 - b) El ancho de banda del medio físico.
 - c) El número de componentes frecuenciales que pueden transmitirse por el medio físico.
 - d) La velocidad de propagación de la señal en el medio físico.
- 14. ¿ Qué tipo de codificación emplea transiciones para interpretar los bits de información ?**
- a) Codificación binaria sin retorno a cero bipolar.
 - b) Codificación binaria con retorno a cero unipolar.
 - c) Codificación binaria con retorno a cero bipolar.
 - d) Codificación Manchester.
- 15. ¿ Qué tipo de modulación analógica es menos sensible al ruido ?**
- a) Modulación FSK.
 - b) Modulación PSK.
 - c) Modulación ASK.
 - d) Modulación PCM.
- 16. ¿ Cuál es el ancho de banda máximo de las señales analógicas que pueden enviarse a través de un medio físico de 100 KHz de ancho de banda empleando una modulación PCM de 4 bits ?**
- a) 25 KHz.
 - b) 100 KHz.
 - c) 50 KHz.
 - d) 12.5 KHz.
- 17. Indica en cuál de los siguientes medios físicos el ruido cruzado o diafonía es mayor**
- a) Cable UTP categoría 3.
 - b) Cable UTP categoría 5.
 - c) Cable STP categoría 5.
 - d) Fibra óptica multimodo.

18. La transmisión de datos empleando fibra óptica NO se caracteriza por,

- a) Emplear un único haz de luz en las fibras monomodo.
- b) Permitir velocidades de transmisión de 100 Mbps a distancias de cientos de kilómetros.
- c) Ser inmune al ruido electromagnético externo.
- d) Tener una relación señal-ruido muy baja.

19. La técnica de contienda CSMA-CD se caracteriza por,

- a) Realizar un reparto del medio físico estableciendo prioridades.
- b) Reenviar paquetes que han sufrido colisión sin comprobar el estado del medio físico.
- c) No reenviar los paquetes que sufren una colisión.
- d) Comprobar el medio físico antes de reenviar un paquete después de producirse una colisión.

20. Los protocolos de nivel de enlace orientados a bit se caracterizan por,

- a) No añadir información redundante en los datos de los paquetes.
- b) Delimitar los paquetes con secuencias de bits especiales.
- c) Presentar menos errores en el medio físico que los orientados a carácter.
- d) Añadir información redundante en la cabecera de los paquetes de nivel de enlace.

21. En un protocolo de nivel de enlace no orientado a conexión y con confirmación es cierto que,

- a) El emisor de un paquete de datos no sabe si llegará correctamente a su destino.
- b) El receptor de la información no puede rechazar un envío de datos.
- c) Si un paquete de datos sufre un error en el medio, el emisor no puede detectarlo.
- d) El emisor no enviará nunca paquetes de datos a una estación que no está activa.

22. En un protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición NO selectiva es cierto que,

- a) La ventana del emisor referencia las tramas ya enviadas correctamente al receptor.
- b) El receptor acepta los paquetes con secuencias que están dentro de su ventana.
- c) La ventana del emisor tiene un tamaño que no varía durante el funcionamiento del protocolo.
- d) La ventana del receptor tiene un tamaño mayor que el número de secuencias de numeración.

23. La numeración de los paquetes de datos en un protocolo de parada y espera evita,

- a) Los errores de duplicación.
- b) Los errores de sincronización.
- c) Los errores en el medio físico debido al ruido.
- d) La pérdida de ACKs en el medio.

- 24. Si dos estaciones utilizan el protocolo HDLC como protocolo de nivel de enlace es cierto que,**
- a) El intercambio de datos siempre es unidireccional.
 - b) El nivel de red reenvía los paquetes HDLC que sufren errores en el medio físico.
 - c) Las dos estaciones intercambian datos con un protocolo de parada y espera.
 - d) Es necesario el establecimiento de una conexión antes del intercambio de datos.
- 25. Si un equipo transmite un paquete PPP y alguno de los bits que lo componen sufre una alteración, es cierto que,**
- a) El receptor del paquete lo rechaza.
 - b) El receptor envía un NACK del paquete.
 - c) El receptor solicita el reenvío del paquete erróneo.
 - d) Expira el temporizador del protocolo PPP y el emisor reenvía el paquete del que no ha recibido ACK.
- 26. ¿Qué factores producen un aumento de la congestión en una red TCP/IP ?**
- a) Valores de MTU iguales en toda la red.
 - b) Tablas de encaminamiento muy grandes.
 - c) Porcentaje de uso de la CPU de los routers para encaminamiento inferiores al 40%.
 - d) El empleo de protocolos con control del flujo como TCP.
- 27. Si un equipo con dirección IP pública envía un paquete TCP SYN dirigido a una dirección IP privada, es cierto que**
- a) El equipo recibirá un mensaje Destination Unreachable.
 - b) El equipo recibirá un mensaje TTL exceeded in transit.
 - c) El equipo recibirá un mensaje Source Quench.
 - d) El equipo recibirá un paquete TCP RST.
- 28. Sobre el protocolo de encaminamiento RIP es cierto que,**
- a) Cuando se aplica a redes con más de 16 saltos obtiene soluciones mejores que con OSPF.
 - b) Está diseñado para funcionar más eficientemente en Internet que con redes LAN.
 - c) Una entrada en una tabla RIP puede actualizarse con una métrica mayor.
 - d) Las entradas en una tabla RIP no requieren de actualizaciones cada cierto tiempo para seguir activas.
- 29. Sobre el protocolo de encaminamiento OSPF NO es cierto que,**
- a) Emplea el algoritmo de Dijkstra para obtener la solución de encaminamiento en la red.
 - b) Intercambia menos información de encaminamiento que RIP.
 - c) Utiliza la difusión para el envío de los mensajes OSPF en la red.
 - d) En la red se designan unos routers que establecen el diálogo OSPF para obtener la solución de encaminamiento.

- 1. La dirección de los equipos origen y destino de un paquete NO aparece en la cabecera del mismo si se trata de redes del tipo,**
 - a) Difusión en bus.
 - b) Difusión en anillo.
 - c) Comutación con circuitos virtuales.
 - d) Comutación con datagramas.
- 2. El empleo de datagramas en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por que,**
 - a) Para cada paquete transmitido se establece un camino en la red de comunicaciones.
 - b) Todos los paquetes de una comunicación emplean siempre la misma ruta al ser transmitidos.
 - c) En cada nodo se decide el camino a seguir para cada paquete.
 - d) Si un nodo de la red falla, la comunicación se interrumpe entre el origen y el destino.
- 3. Si en una red de difusión en bus se envía un paquete dirigido a la dirección MAC de una estación es cierto que,**
 - a) Todas las estaciones de la red pueden procesar el paquete.
 - b) Todas las estaciones de la red reciben el paquete.
 - c) Sólo una estación de la red recibe el paquete.
 - d) Sólo las estaciones del grupo al que pertenece la estación reciben el paquete.
- 4. Si en una red de conmutación de paquetes basada en datagramas se produce congestión, es cierto que,**
 - a) Los nodos de la red no tienen suficiente capacidad de encaminamiento.
 - b) Los nodos de la red precisan de líneas de comunicación a mayor velocidad de transmisión.
 - c) Es necesario aumentar el envío de información de las estaciones en la red para reducir la congestión.
 - d) En una red de datagramas no se produce congestión, se produce saturación.
- 5. La interconexión de dos redes de difusión con el mismo protocolo de nivel de enlace y que presente el menor número de colisiones ha de realizarse con,**
 - a) Un repetidor.
 - b) Un puente.
 - c) Un router.
 - d) Una pasarela.
- 6. La comunicación entre la capa n de la arquitectura de red de un equipo A y la capa n de la arquitectura de otro equipo distinto B se realiza,**
 - a) Empleando la comunicación horizontal entre la capa n-1 de A y la capa n-1 de B.
 - b) Empleando la comunicación vertical entre la capa n y la capa n+1 de A.
 - c) Empleando los servicios de la capa n+1 de los dos extremos.
 - d) La comunicación entre capas de distintos equipos y el mismo nivel no es posible.

- 7. La SDU del nivel n que se envía al nivel n-1 incorpora,**
- a) Las PCI de todos los niveles de la arquitectura de red.
 - b) Las PCI de los niveles n y superiores al n.
 - c) Las PCI de los niveles n e inferiores al n.
 - d) Sólo la PCI del nivel n.
- 8. La fragmentación de una PDU en el nivel n de la arquitectura de red se caracteriza por,**
- a) Enviar más de una SDU al nivel n-1 de la arquitectura.
 - b) Enviar más de una SDU al nivel n del otro extremo.
 - c) Enviar una sola PDU al nivel n del otro extremo.
 - d) Enviar una sola SDU al nivel n-1 de la arquitectura.
- 9. Si el nivel n de una arquitectura de red no puede intercambiar PDU's con el nivel n del otro extremo es cierto que,**
- a) El nivel n+1 puede intercambiar PDU's con el nivel n+1 par.
 - b) El nivel n+1 no puede emplear los servicios que le ofrece el nivel n.
 - c) El nivel n-1 puede emplear los servicios que le ofrece el nivel n.
 - d) El nivel n+1 puede emplear los servicios ofrecidos por el nivel n-1.
- 10. Si un servicio que ofrece un nivel de la arquitectura de red es NO orientado a conexión, es cierto que,**
- a) Es necesario que el extremo no iniciador del servicio acepte la solicitud de realización.
 - b) La comunicación puede llevarse a cabo aunque uno de los extremos no esté listo.
 - c) El servicio se realiza sólo si los dos extremos de la comunicación están preparados.
 - d) El servicio tarda más tiempo en realizarse que en el caso orientado a conexión.
- 11. En una red con arquitectura TCP/IP, ¿ qué protocolo de la arquitectura permite detectar que un paquete UDP no ha alcanzado su destino ?**
- a) El protocolo de la capa de aplicación.
 - b) El protocolo UDP.
 - c) El protocolo TCP.
 - d) El protocolo IP.
- 12. Si se desea transmitir información con una señal de pulsos a través de un medio físico con un ancho de banda de 10000 Hz, una relación señal-ruido de 10 dB y a una velocidad de 90000 bps, la señal de pulsos necesita un número de niveles mínimo de,**
- a) 4.
 - b) 5.
 - c) 16.
 - d) La señal no puede ser transmitida por ese medio.

13. ¿Qué relación señal-ruido es la menos adecuada para transmitir señales por un medio físico?

- a) 10 dB.
- b) 20 dB.
- c) -10 dB.
- d) -20 dB.

14. ¿Qué tipo de codificación permite alcanzar mayores tasas de velocidad de transmisión ?

- a) Codificación binaria sin retorno a cero bipolar.
- b) Codificación binaria con retorno a cero unipolar.
- c) Codificación binaria con retorno a cero bipolar.
- d) Codificación Manchester.

15. ¿Qué tipo de modulación analógica es más sensible al ruido presente en el medio físico ?

- a) Modulación FSK.
- b) Modulación PSK.
- c) Modulación ASK.
- d) Modulación PCM.

16. ¿Qué velocidad de transmisión es necesaria para enviar a través de un medio físico 2 señales analógicas de 100 KHz de ancho de banda empleando una modulación PCM de 6 bits ?

- a) 12800 Kbps.
- b) 25600 Kbps.
- c) 1200 Kbps.
- d) 2400 Kbps.

17. Indica en cuál de los siguientes medios físicos la dispersión intramodal es mayor.

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Cable UTP categoría 5.
- c) Fibra óptica monomodo.
- d) Fibra óptica multimodo.

18. La transmisión de datos empleando enlaces vía satélite se caracteriza por,

- a) Tener una cobertura menor que las redes inalámbricas ad hoc.
- b) Ser muy adecuadas para el intercambio de información en tiempo real.
- c) Permitir una comunicación a un coste razonable para lugares remotos y aislados.
- d) Permitir velocidades de transmisión elevadas con un coste económico menor que la fibra óptica.

19. Las técnicas de contienda se caracterizan por,

- a) Establecer turnos para transmitir información en el medio físico.
- b) Producirse colisiones en la solicitud de turnos de transmisión.
- c) Impedir que se produzcan colisiones en el medio físico.
- d) Establecer un mecanismo de transmisión cuando se ha producido una colisión.

20. Los protocolos de nivel de enlace orientados a carácter se caracterizan por,

- a) No añadir información redundante en los datos de los paquetes.
- b) Introducir bits redundantes en la cabecera del nivel de enlace.
- c) Presentar menos errores en el medio físico que los orientados a bit.
- d) Añadir información redundante en el campo de datos de nivel de enlace.

21. En un medio físico donde se producen frecuentes errores y se desea transmitir información sensible al retardo (voz, vídeo) se empleará un servicio,

- a) No orientado a conexión y confirmado.
- b) Orientado a conexión y no confirmado.
- c) Orientado a conexión y confirmado.
- d) No orientado a conexión y no confirmado.

22. En un protocolo de nivel de enlace orientado a conexión y con confirmación es cierto que,

- a) El emisor de un paquete de datos no sabe si llegará correctamente a su destino.
- b) El receptor de la información puede rechazar un envío de datos.
- c) Si un paquete de datos sufre un error en el medio físico, el emisor se encarga de detectarlo.
- d) El emisor no enviará nunca paquetes de datos a una estación que no está activa.

23. En un protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición selectiva es cierto que,

- a) El emisor puede enviar paquetes que serán rechazados por el receptor.
- b) El receptor puede aceptar paquetes con secuencias que están fuera de su ventana.
- c) La ventana del emisor tiene un tamaño que no varía durante el funcionamiento del protocolo.
- d) La ventana del receptor sólo permite recibir una única trama de datos.

24. La pérdida de un paquete de datos en un protocolo de parada y espera sin numeración de ACK's provoca,

- a) Un error de duplicación.
- b) Un error de sincronización.
- c) El reenvío indefinido del mismo paquete al receptor.
- d) El reenvío de la trama perdida.

25. Si dos estaciones utilizan el protocolo PPP como protocolo de nivel de enlace es cierto que,

- a) El intercambio de datos siempre es unidireccional.
- b) El nivel de red IP reenvía los paquetes PPP que sufren errores en el medio físico.
- c) Las dos estaciones intercambian datos con un protocolo de parada y espera.
- d) Es posible detectar errores en la transmisión de los bits de los paquetes.

26. Si un equipo transmite un paquete HDLC y alguno de los bits que lo componen sufre una alteración, es cierto que,

- a) El receptor del paquete lo acepta y lo envía al nivel superior para que detecte errores.
- b) El receptor puede informar al emisor de que el paquete recibido es erróneo.
- c) El emisor no puede detectar que algún paquete ha sufrido un error y la capa superior tendrá que corregirlo.
- d) El receptor corrige el error en el paquete y envía los datos al nivel superior.

27. ¿Qué factores NO provocan un aumento de la congestión en una red TCP/IP ?

- a) Valores de MTU diferentes en toda la red.
- b) Tablas de encaminamiento muy complejas.
- c) Porcentaje de uso de la CPU de los routers para encaminamiento inferiores al 40%.
- d) El empleo de protocolos sin control del flujo como UDP.

28. Si una red local emplea el mecanismo NAT en su router de acceso a Internet, es cierto que

- a) El router recibirá desde Internet paquetes dirigidos a las direcciones IP privadas internas.
- b) El router transmitirá paquetes a Internet sólo con su dirección IP como origen.
- c) Los equipos de Internet pueden establecer conexiones con los equipos de la red interna.
- d) Los equipos de la red interna no pueden establecer conexiones con equipos de Internet.

29. Sobre el protocolo de encaminamiento BGP es cierto que,

- a) Emplea el algoritmo de Dijkstra para obtener la solución de encaminamiento en la red.
- b) Intercambia información entre los routers empleando la multidifusión.
- c) Utiliza la difusión para el envío de los mensajes BGP en la red.
- d) Los routers BGP disponen de un conocimiento global de los SA de Internet.

30. Si un paquete IP es enviado a la dirección 224.0.0.255 es cierto que,

- a) El paquete es procesado por todos los equipos de todos los grupos de multidifusión de Internet.
- b) La dirección IP de destino se cambia por 224.255.255.255 para que llegue a todos los equipos de la red donde es transmitido.
- c) Los routers que reciben este paquete lo envían a todos los routers multicasting de Internet.
- d) El paquete sólo es procesado por los equipos que pertenecen a este grupo de multidifusión y se encuentran en la red donde se transmite.

- 1. El empleo de la tecnología punto a punto para las redes WAN se caracteriza por,**
 - a) Su bajo coste económico de cableado frente a la tecnología de difusión.
 - b) El empleo de la multidifusión para establecer grupos de máquinas en un enlace punto a punto.
 - c) La transmisión de un único paquete para enviar información a todos los nodos de la red.
 - d) La tolerancia a fallos que presenta si existen varios caminos a un determinado destino.
- 2. La transmisión de información en una red LAN de difusión se caracteriza por,**
 - a) Una elevada tasa de error en el medio debido a la gran extensión geográfica de la red.
 - b) Precisar de un esquema de direccionamiento a nivel de enlace.
 - c) El empleo de algoritmos de encaminamiento para el intercambio de paquetes.
 - d) Establecer caminos en la red entre cada par de equipos.
- 3. Si un paquete que circula en una red de conmutación de paquetes por datagramas sufre un error en un enlace punto a punto con protocolo PPP es cierto que,**
 - a) La capa de transporte con TCP detecta el error y lo corrige.
 - b) La capa de enlace detecta el error y lo corrige.
 - c) La capa de red detecta el error y lo corrige.
 - d) La capa de enlace detecta el error y la capa de red lo corrige.
- 4. El aumento en el número de niveles de una arquitectura de red se caracteriza por,**
 - a) Establecer funcionalidades más sencillas para cada capa dentro de la arquitectura de red.
 - b) Establecer funcionalidades más complejas para cada capa dentro de la arquitectura de red.
 - c) Aumentar el número de errores en la transmisión de paquetes por el medio físico.
 - d) Disminuir el número de errores en la transmisión de paquetes por el medio físico.
- 5. La realización de un servicio ofrecido por la capa *n* de una arquitectura de red OSI precisa de,**
 - a) El intercambio de PDU's entre las entidades pares del nivel *n*.
 - b) El intercambio de PDU's entre las entidades pares del nivel *n-1*.
 - c) El intercambio de PDU's entre las entidades pares del nivel *n+1*.
 - d) El intercambio de IDU's entre las entidades pares del nivel *n-1*.
- 6. La fragmentación de una SDU procedente del nivel *n+1* en una arquitectura de red OSI se realiza,**
 - a) Añadiendo a cada fragmento de la SDU una PCI del nivel *n+1*.
 - b) Añadiendo a cada fragmento de la SDU una ICI del nivel *n*.
 - c) Añadiendo a cada fragmento de la SDU una PCI del nivel *n*.
 - d) Añadiendo a cada fragmento de la SDU una ICI del nivel *n+1*.

- 7. La capa de transporte en la arquitectura TCP/IP se caracteriza por,**
- a) Reducir la tasa de errores en el medio físico al emplear el protocolo UDP.
 - b) Permitir un control de errores empleando el protocolo TCP.
 - c) Establecer conexiones a múltiples destino empleando el mismo puerto cliente.
 - d) Proporcionar siempre a la capa de aplicación una comunicación no segura, debido al funcionamiento con datagramas de la capa de red.
- 8. En el modelo de arquitectura de red TCP/IP, los paquetes que se intercambian a nivel físico,**
- a) Incorporan siempre las cabeceras de los protocolos de todos los niveles de la arquitectura de red.
 - b) Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP.
 - c) Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP y TCP.
 - d) Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP y UDP.
- 9. Los paquetes IP dirigidos a la dirección IP de broadcast de una red IP se propagan,**
- a) A través de routers, puentes y repetidores.
 - b) A través de routers y puentes.
 - c) A través de puentes y repetidores.
 - d) A través de pasarelas, routers y puentes.
- 10. La interconexión de dos redes LAN Ethernet a través de una red con arquitectura TCP/IP se consigue,**
- a) Empleando dos routers, uno en cada LAN.
 - b) Empleando dos puentes, uno en cada LAN.
 - c) Empleando dos pasarelas, una en cada LAN.
 - d) Empleando dos repetidores, uno en cada LAN.
- 11. El número de armónicos de una señal de pulsos que pueden transmitirse por un medio físico depende,**
- a) Del ancho de banda del medio físico en el que será transmitida la señal.
 - b) Del número de niveles empleado en la codificación.
 - c) De la relación señal-ruido en el medio físico.
 - d) De la información digital que contenga la señal.
- 12. La atenuación que sufre una señal al transmitirse por un medio físico NO depende de,**
- a) La velocidad de transferencia empleada.
 - b) El ancho de banda del medio físico.
 - c) La relación señal-ruido del medio físico.
 - d) El número de niveles empleado en la codificación.

13. La modulación analógica por cambio en amplitud permite,

- a) Transmitir cualquier señal de información a través de un medio físico con 4000 Hz de ancho de banda.
- b) Reducir la relación señal-ruido en el medio físico de transmisión.
- c) Adecuar el ancho de banda de la señal moduladora al ancho de banda del medio físico.
- d) Aumentar el ancho de banda de la señal moduladora.

14. La modulación analógica que permite la transmisión de señales con mayor calidad y mejor aprovechamiento del medio físico es,

- a) La modulación por cambio de frecuencia y fase.
- b) La modulación por cambio de amplitud.
- c) La modulación por cambio de frecuencia.
- d) La modulación por cambio de fase y amplitud.

15. La modulación digital por código de pulsos (PCM) permite,

- a) Transmitir señales analógicas a través de un medio digital sin ninguna pérdida de información.
- b) Aumentar la velocidad de transferencia de una señal analógica.
- c) Transmitir información analógica empleando un medio físico que propaga señales de pulsos.
- d) Incorporar una señal digital de pulsos a señales analógicas que se transmiten en un medio físico.

16. Se desea enviar por un medio físico dos señales PCM multiplexadas en el tiempo. Una de las señales se corresponde con un canal de comunicación a 36 Kbps y la otra con un canal de 96 Kbps. El medio físico transmitirá bits de información a una velocidad de,

- a) 132 Kbps.
- b) 96 Kbps.
- c) 36 Kbps.
- d) 3456 Kbps.

17. El empleo de pares de hilos de cobre trenzados para la transmisión de señales permite evitar,

- a) El ruido de impulso.
- b) El ruido cruzado.
- c) El ruido térmico.
- d) La interferencia de señales externas al cable.

18. La transmisión de señales digitales de pulsos a una velocidad de 100 Mbps y distancias de 100 metros es posible empleando,

- a) Cable coaxial de 50Ω .
- b) Cable coaxial de 75Ω .
- c) Cable par trenzado categoría 3.
- d) Cable par trenzado blindado.

19. El efecto de la dispersión intermodal en fibras ópticas es mayor,

- a) En las fibras monomodo.
- b) Al disminuir la velocidad de transferencia.
- c) Al aumentar la distancia de la comunicación.
- d) Al aumentar la potencia del haz de luz del emisor.

20. La interconexión de dos redes LAN en un entorno industrial donde existen gran cantidad de equipos eléctricos precisa como medio físico,

- a) Par trenzado STP.
- b) El aire, empleando ondas electromagnéticas.
- c) Cable coaxial de 75Ω .
- d) Par trenzado UTP.

21. El servicio más rápido ofrecido por la capa de enlace cuando en el medio físico no se producen errores es el,

- a) Servicio orientado a conexión confirmado.
- b) Servicio no orientado a conexión no confirmado.
- c) Servicio no orientado a conexión confirmado.
- d) Servicio orientado a conexión no confirmado.

22. La técnica de detección de errores empleando códigos de redundancia cíclica (CRC) se fundamenta en,

- a) Enviar junto a los datos a transmitir los bits asociados a los coeficientes de un polinomio generador.
- b) Enviar junto a los datos el resto de una división de secuencias de bits asociados a polinomios.
- c) Enviar junto a los datos el resto de la división de la secuencia de los bits de datos entre los bits de un polinomio generador.
- d) Enviar junto a los datos la diferencia entre los bits de datos y los bits del polinomio generador.

23. El error de duplicación en el control del flujo a nivel de enlace puede producirse en el protocolo,

- a) Protocolo de parada y espera con numeración de datos y ACK's.
- b) Protocolo de parada y espera con numeración de datos.
- c) Protocolo de ventana deslizante.
- d) En ninguno de los protocolos de control del flujo anteriores.

24. El protocolo de nivel de enlace HDLC se caracteriza por,

- a) Emplear tramas no numeradas para el control del flujo emisor-receptor.
- b) Emplear un control del flujo de ventana deslizante unidireccional.
- c) Emplear tramas de información y supervisión para el control del flujo emisor-receptor.
- d) Emplear el control del flujo de parada y espera para la recuperación de errores.

25. El establecimiento de los parámetros del nivel de red en una enlace PPP se realiza empleando,

- a) El protocolo NCP.
- b) El protocolo LCP.
- c) El protocolo CHAP.
- d) No es posible establecer parámetros del nivel de red con un protocolo de nivel de enlace.

26. Si se desea realizar la interconexión de dos redes con direccionamiento privado a través de Internet, es cierto que,

- a) Es necesario emplear un túnel IP entre los routers de acceso a Internet de las redes privadas.
- b) Es necesario que ambas redes tengan la misma dirección de red IP.
- c) Es necesario que los routers de acceso a Internet empleen NAT.
- d) No es posible, es necesario siempre el direccionamiento público.

27. ¿Qué situación NO es indicio de presencia de congestión en una red de comunicaciones ?

- a) Presencia de mensajes ICMP Fragment Reassembly Time exceeded.
- b) Presencia de mensajes ICMP Host Unreachable.
- c) Porcentaje de uso de CPU para encaminamiento en los routers del 70%.
- d) Fragmentación de paquetes IP en los routers de la red.

28. El intercambio de información de encaminamiento en el protocolo BGP se realiza,

- a) Estableciendo conexiones TCP entre routers frontera.
- b) Estableciendo conexiones UDP entre routers frontera.
- c) Intercambiando paquetes TCP con dirección destino 255.255.255.255.
- d) Intercambiando paquetes UDP con una dirección destino de multicast.

29. La versión 2 de RIP tiene en común con la versión 1 que,

- a) Emplean la misma dirección IP de destino en los paquetes de información.
- b) Emplean una máscara de red para identificar destinos que son subredes.
- c) Emplean conexiones UDP para el intercambio de información.
- d) Intercambian sólo los destinos que han modificado su coste en la tabla de rutas.

30. Una conexión a una VPN empleando PPTP se caracteriza por,

- a) Asegurar que ningún paquete de datos del túnel se pierde en el mismo.
- b) Emplear una conexión UDP para controlar la comunicación.
- c) Verificar la autenticidad del origen del túnel con el protocolo GRE.
- d) Autenticar al usuario que realiza la conexión VPN con el protocolo TCP.

Preguntas de Test

1. En relación a la tecnología de transmisión empleada en las redes de computadores...

- a) En las redes de difusión no se permite el uso de mensajes de broadcast.
- b) En las redes punto a punto no se pueden emplear mensajes de multicast.
- c) Los mensajes multicast llegan a todas las máquinas de una red.
- d) Ninguna de las anteriores es correcta.**

Broadcast y Multicast pueden emplearse en cualquier tipo de red, otra cosa es que no sean útiles.

2. Una de las características principales de una red LAN es que:

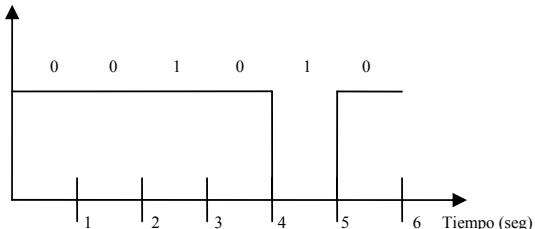
- a) Emplea tecnología de difusión y son de titularidad pública. →
- b) La velocidad generalmente es alta en anillo pero baja en BUS.
- c) Emplea medio compartido por todas las estaciones.**
- d) Su topología no puede ser punto a punto, que está reservada a las WAN.

Las redes LAN suelen ser de titularidad privada y emplean tecnología de difusión, en donde todas las estaciones comparten el medio de transmisión.

3. La velocidad de modulación para la señal representada en la figura es:

- a) 3 baudios.
- b) 2 bps.
- c) 1 baudio.**
- d) 6 baudios.

Se aprecia 1 cambio de señal / segundo



4. Con respecto al modelo genérico de transferencia de información entre capas...

- a) La ICI forma parte de los datos transferidos entre capas.
- b) La PCI no forma parte de los datos transferidos entre capas.
- c) Al conjunto ICI + SDU no se le denomina PDU.**
- d) El SAP es lo mismo que la SDU.

La ICI no pasa de capa en capa, esto lo hace la PCI para poder llegar al receptor.

Al conjunto ICI+SDU se le denomina IDU.

5. Teniendo en cuenta la encapsulación de protocolos del modelo OSI. Imagina que 001 es el código de la cabecera de presentación, 101 es el código de la cabecera de sesión, 100 es el código de la cabecera de enlace, 000 es el código de la cabecera de transporte y 111 el de red. Si se envía el dato 01 al medio, el código que se formará en el cable será:

- a) 00110100011110001.
- b) 10011100010100101.**
- c) 0011010001000111.
- d) 00100011110110010

001 P – 101 S – 000 T – 111 R – 100 E
Enviado: 100 111 000 101 001 01

6. El filtrado por dirección MAC a realizar en un Router WIFI para evitar dar acceso a la red a individuos no autorizados...

- a) Corresponde con un filtrado a nivel físico.
- b) Corresponde con un filtrado a nivel de enlace.**
- c) No permite visualizar ningún dato de nuestra red.
- d) Ninguna de las anteriores es correcta.

Las direcciones MAC son direcciones de Enlace

Por mucho que se bloquee el acceso a la red, la información “en el aire” puede ser leída por intrusos.

7. Las redes de Petri se definen como sistemas de especificación de protocolos...

- a) De ningún modo pueden ser empleadas para la validación de protocolos.
- b) Si una transición se activa, entonces todos los testigos de sus lugares de entrada pasan a los lugares de salida.
- c) **Pueden modelar situaciones de concurrencia y sincronización.**
- d) El grafo de alcanzabilidad siempre es finito.

El grafo de alcanzabilidad puede ser infinito, el ejemplo propuesto en la última clase de Redes así lo demuestra.

8. Especificación, validación y verificación son conceptos relacionados con el diseño e implementación de protocolos de comunicación. Concretamente:

- a) La validación es el proceso en el que se comprueba que un protocolo realiza las funciones que se especificaron. **Lo que se describe en (a) es la especificación.**
- b) La especificación mediante pseudocódigo corresponde a una especificación formal de protocolos.
- c) **La validación es necesaria en protocolos de comunicación.** **Pseudocódigo es una especificación informal.**
- d) Si se especifica un protocolo posteriormente no se podría validar.

9. Si se ha enviado la trama 100100001 al cable que une dos ordenadores y el polinomio generador empleado en emisor y receptor es x^3+x^2+1 . El CRC será:

- a) 000 **Como se ha enviado la trama al cable, el CRC ya está incluido en la trama.**
- b) **001** **No se pide que se calcule o compruebe en el receptor.**
- c) 100
- d) 110

10. En relación a la fibra óptica y su uso como medio de transmisión...

- a) La fibra de índice discreto posee mejor calidad que la fibra monomodo.
- b) **La fibra, en general, permite una mayor separación entre repetidores, frente a otros dispositivos de transmisión.**
- c) El Diodo Laser presenta peor prestación como emisor que el diodo infrarrojo IRED.
- d) Su principal desventaja es que no puede ir bajo tierra.

11. Teóricamente, una señal compuesta periódica que se lanzase desde un emisor a un receptor estaría formada:

- a) Sólo por frecuencias impares, debido a la atenuación del medio.
- b) Por frecuencias de igual valor que el periodo.
- c) Por un número limitado de funciones armónicas de diferente amplitud y frecuencia.
- d) **Por un número ilimitado de funciones armónicas de diferente amplitud y frecuencia.**

Por la Teoría de Fourier ocurre esto, otra cosa es la limitación en la práctica del medio.

12. En la transmisión de caracteres por un cable de datos que presenta un ancho de banda igual a 1350Hz, podemos asegurar que:

- a) El armónico 32 podrá circular por el medio si la f_0 no supera los 200Hz.
- b) El armónico 30 podrá circular por el medio si la f_0 no supera los 100Hz.
- c) Ningún armónico podrá circular por el medio.
- d) **Si la velocidad de envío es inferior a 32bps se podrá enviar el armónico 32.**

(a) y (b) nunca podrían ser ciertas, pues si $f_0 = 90\text{Hz}$, por ejemplo, sólo se podría enviar hasta el armónico 15.

$f_0 = Vt/8 = 4 \rightarrow f_{32} = 4 * 32 = 128\text{ Hz}$, que cabe perfectamente en el ancho de banda.

13. ¿Qué información sobre el concepto de ancho de banda de un medio de transmisión no es cierta?

- a) Puede variar en función de la velocidad que necesite alcanzar la señal en el medio.
- b) Depende de las características físicas del medio de transmisión.
- c) Se mide en unidades de Hertzios.
- d) Limita la velocidad de envío de datos.

El ancho de Banda es una propiedad física del medio de transmisión y no varía. Otra cosa sería el ancho de banda de un servicio.

14. Si la Potencia de una señal (PS) es de 100W y la Potencia del ruido (PN) es de 2W, la atenuación producida en el medio será de:

- a) 16,98 dB.
- b) 15 W.
- c) 0.
- d) No se puede calcular con estos datos.

Para calcular la atenuación necesitamos la Potencia de Entrada y la Potencia de Salida, por lo que no se puede calcular con esos datos

15. ¿Qué relación Señal/Ruido debe tener un medio físico para lograr que la velocidad de transmisión de Shanon sea superior a la velocidad de Nyquist? (Se emplean 8 niveles de señalización).

- a) 0.
- b) 13db.
- c) 63.
- d) El doble de potencia de señal respecto al ruido.

No se pide que tenga que estar expresado en decibelios.

Además, expresado en decibelios no podría ser el valor que hay en (b)

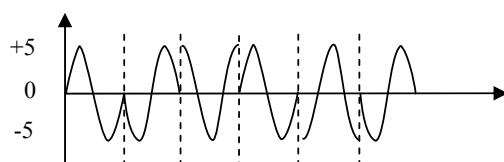
$$\begin{aligned} \text{Blog}_2(1+\text{PS/PN}) &\geq 2\text{Blog}_28 \\ \log_2(1+\text{PS/PN}) &\geq 6 \\ 1+\text{PS/PN} &\geq 64 \\ \text{PS/PN} &\geq 63 \end{aligned}$$

16. Con respecto a la señalización empleada en una red de computadores...

- a) Una LAN tipo Ethernet emplea normalmente modulación analógica.
- b) Una LAN token ring hace uso de una variación diferencial de Manchester.
- c) NRZ no es una señalización binaria.
- d) ASK se refiere a cambios de amplitud en lo que se conoce como modulación digital.

Por la explicación de clase, LAN Ethernet usa Manchester y LAN Token Ring usa Manchester diferencial

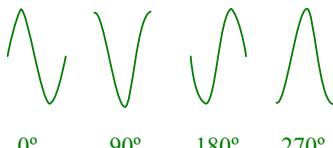
17. Con los datos que se muestran en la siguiente gráfica se puede deducir que se trataría de una modulación ...



Transparencias nº17 y nº18 del Tema 4

- a) 2-PSK.
- b) 3-PSK.
- c) 4-PSK.
- d) 16-PSK.

Podemos apreciar 4 fases diferentes en la onda:



18. En relación a la modulación PCM, se puede afirmar que si el $B_{señal} = B_{medio}$ entonces:

- a) El número de niveles o estados máximos para la codificación de los valores será de 2.
- b) El número de niveles o estados máximos para la codificación de los valores será de 1.
- c) No se puede cuantizar la señal.
- d) $T=1/2B_{medio}$.

Por la fórmula $n=B_{medio}/B_{señal}$ de la transparencia nº 24 del Tema 4.
 $q=número\ de\ niveles = 2^n$, por lo que $q=2$.

19. En relación a la modulación DM o Modulación Delta, se sabe que la señal se aproxima mediante una función escalera en donde:

- a) El ruido de cuantización se produce cuando la señal a transmitir varía muy rápidamente.
- b) El ruido de sobrecarga se produce cuando la señal a transmitir varía lentamente.
- c) La salida de la modulación delta es una señal generalmente de entre 2 y 4 niveles.
- d) Si aumenta la frecuencia de muestreo, mayor precisión se logra y también mayor es la velocidad de envío de datos.

El ruido de cuantización es lo que se define en la opción (b) y el ruido de sobrecarga es lo que define en la opción (a). Transp. nº 27 del Tema 4.

20. En la multiplexación por división en el tiempo TDM, las ranuras temporales se asignan a las distintas fuentes de manera estática o dinámica...

TDM estadístico es el proceso que distribuye ranuras dinámicamente

- a) TDM síncrono distribuye las ranuras de forma dinámica, dejando celdas vacías si no transmite datos.
- b) TDM asíncrono se corresponde con una modulación por división en frecuencias.
- c) En el estándar norteamericano, la línea T básica posee una velocidad inferior a 2Mbps.
- d) Ninguna de las anteriores es cierta.

Por los datos de la transparencia nº 36 del Tema 4 y las explicaciones del profesor, Vt en T1=1544000 bps

21. Se ha recibido la trama 001 en un receptor. Según el mecanismo de Hamming para detectar y corregir errores, y teniendo en cuenta que la paridad es par, podemos afirmar que:

- a) La trama posee error y éste se encuentra en el bit de la posición 1.
- b) La trama posee error y éste se encuentra en el bit de la posición 2.
- c) La trama posee error y éste se encuentra en el bit de la posición 3.
- d) No se puede saber si esta trama tiene error con el método de Hamming.

K=1	2	3
0	0	1
r	r	d
X	X	

X=paridad incorrecta
Cont=3

22. Si los paquetes de un mensaje digital siguen el mismo camino del emisor al receptor, estamos trabajando con:

- a) Conmutación de circuitos.
- b) Conmutación de datagramas.
- c) **Conmutación de paquetes y circuitos virtuales.**
- d) Conmutación de paquetes y datagramas.

Sin comentarios...

23. El cable de par trenzado es un medio de transmisión empleado en las redes, y es sabido que:

- a) Sólo se emplea en la transmisión de televisión.
- b) **Su uso en telefonía es común.**
- c) El cable de par trenzado de 75 ohmios sólo transmite en su interior señales digitales.
- d) El cable de par trenzado de 50 ohmios se emplea en la transmisión de señales digitales.

Es el cable coaxial el que tiene una impedancia de 50 o de 75 ohmios, no el par trenzado.

24. En relación a los algoritmos de encaminamiento presentes en el nivel de red OSI...

- a) Todos tienen la prioridad de minimizar el número de redes por los que pasará un paquete (métrica) hasta que llegue a su destino
- b) Al contrario que Bellman-Ford, Dijkstra permite el cálculo, en un único paso, del camino de coste mínimo entre todas las combinaciones de nodos.
- c) **Al contrario que Dijkstra, Bellman-Ford puede elegir como trayectoria óptima aquella que presente mayor coste siempre que tenga un menor número de saltos.**
- d) Nunca se calculan para encaminamiento dinámico.

En el encaminamiento de dinámico se emplean inicialmente estos algoritmos, pero después se adaptan al tráfico de la red.

Dijkstra no minimiza número de redes, minimiza "costes"

El cálculo en Bellman-Ford se realiza con la condición de que los caminos tengan un número de saltos determinado.

25. El protocolo de ventana deslizante es utilizado por diferentes protocolos de comunicación, así como por el nivel de enlace del modelo OSI. Si disponemos de 4 bits para la numeración de tramas, entonces el tamaño máximo de la ventana...

- a) Será de 16 para el receptor y 15 para el emisor.
- b) Será de 15 para el receptor y 14 para el emisor.
- c) **Será de 15 para ambos equipos.**
- d) Será de 16 para ambos equipos.

Tamaño de la venta $W=2^n-1$.

Transparencias 12, 13,14 y 15 del Tema 7.

26. En la delimitación por caracteres especiales, si por el medio físico circula la trama que se muestra a continuación, ¿Qué es lo que está sucediendo?

DLE STX D A B 5 9 G 3 W K M P DLE DLE ETX I M A G E M . E S DLE ETX

- a) **No habrá problemas, la trama entera se leerá correctamente en el receptor.**
- b) La palabra IMAGEM.ES no se leería como perteneciente a esta trama, sino a una trama posterior.
- c) Los caracteres K M P no son válidos y no llegarán al receptor como datos.
- d) No corresponde con una delimitación de caracteres sino de bits.

No habrá problemas porque duplicamos el carácter especial DEL para que no se considere como una delimitación.

1. Sobre el encaminamiento de paquetes en una red de datagramas es cierto que,

- a) El intercambio de paquetes entre los nodos de la red es más lento que en las redes basadas en circuitos virtuales.
- b) Los paquetes intercambiados incorporan una etiqueta que indica el camino que tienen que seguir en la red.
- c) Se emplea una tecnología de difusión para interconectar todos los equipos de la red.
- d) Los paquetes dirigidos a una dirección de broadcast son reenviados a todos los routers de la red.

2. Si en una red de difusión un paquete dirigido a la dirección MAC de broadcast sufre una colisión, es cierto que,

- a) Todas las estaciones que detecten la colisión reenviarán el paquete.
- b) El paquete será reenviado por la estación que lo transmitió.
- c) El paquete no será reenviado ya que va dirigido a la dirección de broadcast.
- d) No es posible, pues los paquetes de broadcast nunca sufren colisiones.

3. La tecnología de difusión no es apropiada para redes WAN ya que,

- a) Los errores en los medios de difusión son muy frecuentes.
- b) El encaminamiento en una red de difusión es más lento que en una WAN punto a punto.
- c) Las redes de difusión emplean velocidades de transmisión muy pequeñas.
- d) El elevado número de equipos que interconecta provocaría un estado de colisión permanente.

4. Las redes WAN proporcionan a los usuarios velocidades inferiores a las de las redes LAN ya que,

- a) La velocidad de transmisión en un enlace punto a punto de una red WAN es menor que en un segmento de difusión de una LAN.
- b) Un enlace punto a punto en una WAN se reparte entre más usuarios que en un segmento de una LAN.
- c) La tasa de error en el medio físico es mayor en las LAN que en las WAN.
- d) Las redes WAN no emplean la fibra óptica como medio de transmisión.

5. Indica qué mecanismo permite ofrecer una calidad de servicio (QoS) en una red de comunicaciones,

- a) La autenticación de usuarios que acceden a la red.
- b) Aumentar el número de colisiones en el medio físico.
- c) El reparto de la velocidad de transferencia del medio físico entre los equipos.
- d) Monitorizar los tipos de paquetes transmitidos en el medio físico.

6. En una arquitectura de red de n niveles, es cierto que,

- a) Existe comunicación horizontal entre la capa n y la n-1 del otro extremo.
- b) Existe comunicación vertical entre la capa n-1 y la n+1.
- c) Un número elevado de niveles aumenta la velocidad de transmisión.
- d) Un número reducido de niveles hace más difícil la detección de errores.

- 7. El intercambio de PDU's entre entidades pares del nivel n se realiza,**
- a) Enviándolas al nivel n-1 como SDU's.
 - b) Enviándolas al nivel n par como SDU's.
 - c) Enviándolas al nivel n+1 incorporando una ICI.
 - d) Enviándolas al nivel n-1 como PCI's.
- 8. Si una SDU es fragmentada al enviarla del nivel n al n-1, es cierto que,**
- a) Es necesario incorporar una cabecera ICI a cada fragmento.
 - b) Es necesario incorporar una cabecera PCI a cada fragmento.
 - c) Sólo el primer fragmento incorpora la cabecera ICI.
 - d) Las SDU's no se fragmentan nunca.
- 9. Si un equipo con arquitectura TCP/IP establece una conexión al servicio SMTP y otra al servicio HTTP de un mismo servidor, es cierto que,**
- a) Las dos conexiones pueden tener el mismo puerto origen.
 - b) Las dos conexiones tienen el mismo puerto destino.
 - c) Las dos conexiones tienen diferente puerto origen.
 - d) Las dos conexiones tienen diferentes direcciones IP origen.
- 10. Si un equipo A en una red TCP/IP sobre Ethernet establece una conexión TCP a otro equipo B, los paquetes de datos TCP enviados de A a B se caracterizan por,**
- a) Los paquetes enviados tienen los mismos números de puerto en la cabecera TCP.
 - b) Los paquetes enviados tienen diferentes direcciones IP en la cabecera IP.
 - c) Los paquetes enviados tienen diferentes direcciones MAC en la cabecera Ethernet.
 - d) Los paquetes enviados tienen los mismos valores de Identificación en la cabecera IP.
- 11. Si dos segmentos Ethernet se interconectan empleando un puente es cierto que,**
- a) Todos los paquetes transmitidos circulan en ambos segmentos.
 - b) Los paquetes de difusión sólo circulan en el segmento transmitido.
 - c) Los paquetes de broadcast de un segmento pueden provocar colisiones en el otro.
 - d) No se producen colisiones nunca.
- 12. La velocidad máxima de transmisión que puede emplearse en un medio físico depende de,**
- a) El tipo de codificación en niveles que se emplee.
 - b) La potencia de la señal que se transmite.
 - c) Los datos incorporados en los paquetes de datos.
 - d) El tipo de código de detección de errores empleado.
- 13. ¿ Por qué causa una señal NO puede transmitirse por un medio físico ?**
- a) Porque la señal está compuesta por más armónicos que los que contiene el medio físico.
 - b) Porque el ancho de banda de la señal es infinito.
 - c) Porque el ancho de banda del medio no es el adecuado para el ancho de banda de la señal.
 - d) Porque los armónicos principales de una señal están dentro del ancho de banda del medio.

- 14. ¿ Qué tipo de señalización en banda base es la más adecuada para mantener la sincronización ?**
- a) Codificación QPSK.
 - b) Codificación Manchester.
 - c) Codificación QAM.
 - d) Codificación binaria unipolar con retorno a cero.
- 15. Si quiero aumentar la velocidad de transmisión con una señal de tipo QAM es necesario,**
- a) Aumentar la amplitud de la señal modulada.
 - b) Aumentar la frecuencia de la señal portadora.
 - c) No es posible sin cambiar el tipo de codificación de la señal.
 - d) Disminuyendo la relación señal-ruido en el medio físico.
- 16. La normativa de multiplexión en el tiempo europea (E1) y la de EEUU-Japón (T1) se diferencian en que,**
- a) La velocidad de transmisión empleada en un canal de voz es diferente.
 - b) El tiempo empleado en la transmisión de una trama básica es diferente.
 - c) La normativa de EEUU-Japón emplea una velocidad mayor que la europea.
 - d) El número de canales de voz en una trama es diferente.
- 17. Si en una red Ethernet a 10 Mbps se emplea un cableado UTP de categoría 5, es cierto que,**
- a) Podrá emplearse el mismo cableado para transmitir a 1 Gbps.
 - b) Es necesario blindar el cable para transmitir a 100 Mbps.
 - c) Podrá emplearse el mismo cableado para transmitir a 100 Mbps.
 - d) No se podrá transmitir información, pues el cable no lo permite.
- 18. Indica en qué situación es necesario el empleo de la fibra óptica como medio físico de transmisión,**
- a) Distancias de menos de 100 metros y bajas velocidades.
 - b) Distancias de menos de 100 metros y ruido electromagnético elevado.
 - c) Distancias de menos de 100 metros y velocidades de 100 Mbps.
 - d) Distancias de 200 metros y velocidades de 10 Mbps.
- 19. Si disponemos de una red inalámbrica de infraestructura con un switch Ethernet de hasta 100 Mbps y puntos de acceso inalámbricos a 54 Mbps, es cierto que,**
- a) No podemos incorporar equipos en el segmento Ethernet a 10 Mbps.
 - b) No podemos incorporar equipos inalámbricos a 11 Mbps.
 - c) No podemos incorporar equipos en el segmento Ethernet a 1000 Mbps.
 - d) No es posible emplear tarjetas inalámbricas de 11 Mbps y 54 Mbps en la misma red.

- 20. Un operador de comunicaciones desea interconectar un router situado en la Isla de Pascua (Chile) con su sede en Europa. La infraestructura más rentable es,**
- a) Cableado de fibra óptica oceánico.
 - b) Enlace satelital.
 - c) Enlace inalámbrico a 54 Mbps.
 - d) Enlace inalámbrico a 11 Mbps, pues permite alcanzar mayores distancias que el de 45 Mbps.
- 21. El servicio más lento ofrecido por la capa de enlace cuando en el medio físico no se producen errores es el,**
- a) Servicio orientado a conexión confirmado.
 - b) Servicio no orientado a conexión no confirmado.
 - c) Servicio no orientado a conexión confirmado.
 - d) Servicio orientado a conexión no confirmado.
- 22. La técnica de detección de errores empleando paridad se caracteriza por,**
- a) Ser más rápida en la detección de errores que con los códigos de redundancia cíclica.
 - b) Permitir detectar más errores que con los códigos de redundancia cíclica.
 - c) Detectar siempre errores en un número par de bits.
 - d) Permitir detectar siempre errores en ráfaga.
- 23. El error de duplicación en el control del flujo a nivel de enlace se produce cuando,**
- a) El emisor envía el mismo bloque de datos dos veces.
 - b) El receptor recibe dos veces el mismo bloque de datos.
 - c) El emisor envía el mismo bloque de datos con numeración distinta.
 - d) El receptor interpreta como datos diferentes el reenvío de un paquete.
- 24. El tamaño de la ventana del emisor en una protocolo de ventana deslizante selectivo es,**
- a) Siempre menor que la ventana del receptor.
 - b) Determinado a partir del retardo en la recepción de los ACK's.
 - c) Siempre mayor que la ventana del receptor.
 - d) De tamaño fijo a valor 1.
- 25. En el protocolo de nivel de enlace HDLC , el establecimiento de un enlace balanceado se realiza transmitiendo paquetes de,**
- a) Información.
 - b) Supervisión.
 - c) No numerados.
 - d) No es posible establecer conexiones con el protocolo HDLC.

26. La autenticación de un usuario empleando el protocolo PPP se realiza,

- a) Despues de establecer la sesión PPP.
- b) Empleando el protocolo LCP.
- c) Despues de realizar la negociación NCP.
- d) Empleando el protocolo IP.

27. ¿ Cómo puede corregirse el congestionamiento cuando éste aparece en una red TCP/IP ?

- a) Reduciendo el número de saltos entre origen y destino.
- b) Aumentando la velocidad de transmisión entre los routers.
- c) Aumentando el número de entradas en las tablas de rutas.
- d) Reduciendo el flujo de entrada de paquetes en la red.

28. Si se accede a un servidor web que se encuentra en un equipo dentro de una red privada, los equipos de Internet tienen que establecer una conexión a,

- a) El puerto 80 de la dirección pública del router de la red privada.
- b) El puerto 80 de la dirección privada del equipo que tiene el servicio web.
- c) El puerto 1080 de la dirección pública del router de la red privada.
- d) El puerto 1080 de la dirección privada del equipo que tiene el servicio web.

29. Si en una red se desea emplear un protocolo de encaminamiento que tenga en cuenta la velocidad de comunicación en los enlaces se empleará,

- a) BGP.
- b) RIP v1.
- c) RIP v2.
- d) OSPF.

30. Si dos routers establecen 4 túneles GRE entre ellos, es cierto que,

- a) Cada túnel emplea pares de direcciones públicas diferentes.
- b) Cada túnel establecido emplea una conexión UDP diferente.
- c) Cada túnel establecido tendrá un identificador 'key' distinto.
- d) Dos routers sólo pueden establecer un túnel GRE.

Test (7 puntos)

1.- Una red punto a punto...

- a) Es una red cuya tecnología de transmisión emplea un enlace directo entre dos dispositivos.
- b) Es una red cuyo nivel físico se estructura en una topología de bus.
- c) Es una red en la que los dispositivos emplean protocolo ETHERNET de nivel de enlace.
- d) Es una red de conmutación de circuitos con la propiedad de envío de tramas broadcast.

2.- Una red con topología en anillo...

- a) Especifica sus protocolos y arquitectura en el estándar IEEE 802.5.
- b) Se emplea, generalmente, más en la construcción de redes WAN que en la de redes MAN.
- c) Es más eficiente que una topología en bus cuando se emplea en redes LAN grandes.
- d) Emplea conexiones punto a punto a nivel de enlace, de ahí que el coste de su implantación sea menos elevado que en una topología en bus.

3.- El espectro de potencias de la señal compuesta

$$s(t) = [\sin(4\pi f t) + \cos(4\pi f t)] + (1/2) \cdot [\sin(8\pi f t) + \cos(8\pi f t)],$$

- a) Es 1.41 para la primera frecuencia.
- b) Es 0.5 para la segunda frecuencia.
- c) Es 0.5 para la tercera frecuencia
- d) **Es 0.7 para la cuarta frecuencia.**

4.- En una arquitectura de red que sigue el modelo de referencia OSI/ISO....

- a) La capa del nivel transporte proporciona servicios a la capa del nivel de red.
- b) La capa del nivel de enlace proporciona servicios a la capa del nivel de transporte.
- c) **La PDU del nivel N contiene la PCI del nivel N y la SDU del nivel N-1.**
- d) La IDU del nivel N contiene la PCI y la ICI del nivel N-1.

5.- Si en un medio físico se transmite una señal con una potencia de 19mW y a cierta distancia se miden 3mW, la perdida expresada en decibelios es:

- a) 3dB.
- b) 6dB.
- c) **8dB.**
- d) 12dB.

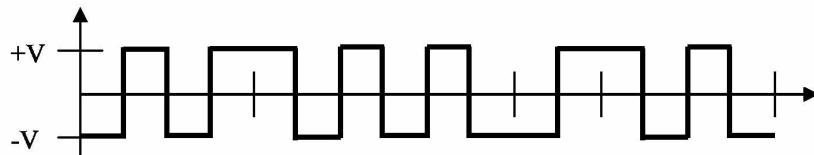
6.- El espectro de un canal está situado entre 1.5MHz y 4Mhz, ¿cuántos niveles de señalización se necesitarán para conseguir una velocidad de transmisión máxima de 5Mbps?

- a) 2.
- b) 4.
- c) 8.
- d) 16.

7.- Es falso que la modulación PSK:

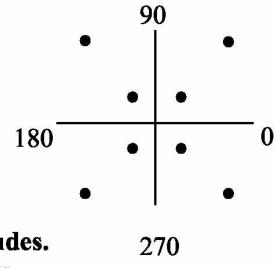
- a) Tiene diferentes variantes en función del número de niveles que se emplean para modular.
- b) Es más sensible a errores de ganancia que la modulación ASK.**
- c) Es una modulación analógica.
- d) Transmite una señal modulada que se obtiene de modificar una señal portadora con una moduladora.

8.- Para codificar la secuencia de bits '10100110' se ha empleado:



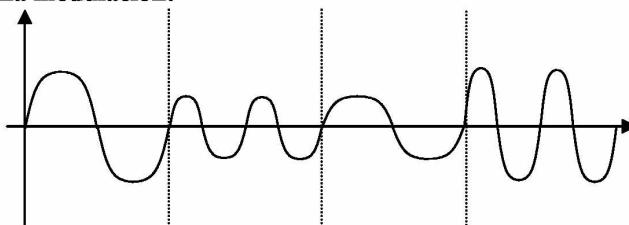
- a) Una codificación banda base Manchester.
- b) Una codificación banda base NRZ bipolar.
- c) Una codificación banda base RZ bipolar.
- d) Una codificación banda base Manchester diferencial.**

9.- El siguiente diagrama de fase corresponde a:



- a) Una modulación QPSK que emplea 8 ángulos de fase.
- b) Una modulación QAM que emplea 8 amplitudes.
- c) Una modulación QAM que emplea 4 ángulos de fase y 2 amplitudes.**
- d) Una modulación QPSK que emplea 2 ángulos de fase y 4 amplitudes.

10.- Según la forma de onda de la figura que se desplaza en un medio físico, se puede afirmar que se trata de una modulación:



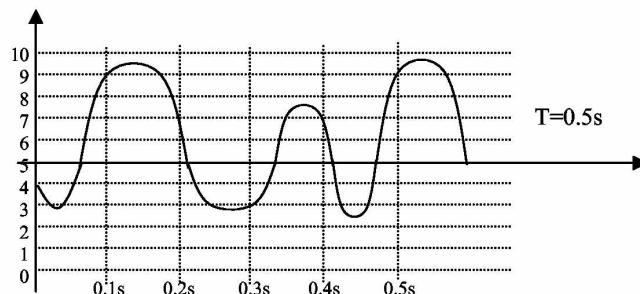
- a) FSK-ASK.**
- b) PSK-FSK.
- c) QPSK.
- d) ASK-PSK.

11.- La fibra óptica multimodo de índice gradual,

- a) Tiene un núcleo de diámetro del orden de la longitud de onda de la señal transmitida.
- b) Tiene un índice de refracción variable dentro del conductor y éste siempre es superior en la parte más alejada del núcleo del conductor.
- c) Soporta velocidades de cientos de Gigabips para decenas de kilómetros.**
- d) Nunca necesita de repetidores.

12.- La codificación PCM diferencial de la señal analógica muestreada como se indica en la figura y cuantificada empleando el menor número de bits posible, es:

(SE DA POR BUENA A TODO EL MUNDO, POR ERROR A TODOS LOS ALUMNOS)



- a) '0100100101110011011001'
- b) '01011010110000110011'
- c) '0010101010011000001100011'
- d) '010001011010110000110011'

13.- De las redes WIFI del tipo 802.11g, es falso que:

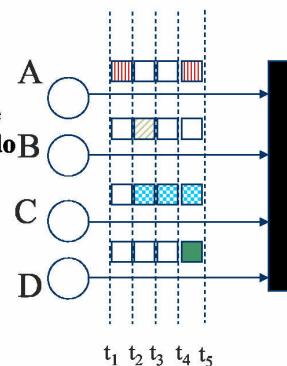
- a) Emplea el método de modulación de la 802.11a.
- b) Opera en la banda de 2.4Ghz al igual que la 802.11b.
- c) **Emplea códigos de encriptación WEP de 64bits como única posibilidad para encriptar las comunicaciones.**
- d) Permite alcanzar velocidades máximas de 54Mbps.

14.- Se quieren enviar 3 señales de voz cada una de ellas con un ancho de banda de 4Khz por un único canal. Si se emplea multiplexación FDM, el ancho de banda del canal para transmisiones debe de ser:

- a) 12 kHz.
- b) un valor entre 12000 Hz y 24000 Hz.
- c) >12000 Hz.
- d) 8Khz

15.- Se dispone de 4 emisores que quieren enviar paquetes por un único canal empleando multiplexación TDM sincrona. Si el tiempo de transmisión de un paquete es de 1ms, y se considera que una estación tiene datos a enviar cuando su ranura de tiempo no es blanca, entonces, el tiempo de ocupación del canal es:

- a) 16 ms.
- b) 7 ms.
- c) 4 ms.
- d) Ninguna de las anteriores.



16.- De un cable de par trenzado del tipo STP que cumple el estándar EIA-568-A, es cierto que:

- a) Es más sensible a procesos de atenuación en la señal que un UTP de categoría 3.
- b) Si es de categoría 5 soporta velocidades de transmisión entorno a los 100Mbps independientemente de la distancia que haya entre dispositivos.
- c) La velocidad de transmisión que soporta es independiente del paso de trenzado.
- d) Ninguna de las anteriores.

17.- ¿Cuál es la secuencia de bits a añadir tras los datos, si el Emisor desea enviar la cadena de datos ‘101110’, sabiendo que Emisor y Receptor emplean el polinomio generador $G(x)=x^3+1$?

- a) 011
- b) 0011
- c) 1001
- d) 111

18.- Se sabe que el Receptor ha recibido la secuencia de bits 11011 y además se sabe que el Emisor emplea el código Hamming con paridad par que se asocia a un conjunto de palabras de datos de 2 bits. ¿Cuál es el bit erróneo recibido?

- a) El bit erróneo es el cuarto
- b) El bit erróneo es el primero
- c) El bit erróneo es el quinto
- d) **El bit erróneo es el segundo**

19.- Respecto a la delimitación de tramas por bits especiales, es falso que:

- a) Se emplee en las cabeceras y colas de las tramas simultáneamente.
- b) Use bits de relleno para evitar que secuencias de bits especiales puedan aparecer como datos.
- c) **Determine el tamaño de la trama en función de una estimación de tiempo obtenida a partir del retardo que tarda la trama en llegar desde emisor hasta receptor**
- d) Tiene como objetivo delimitar el inicio y fin de la trama de datos.

20.- Si la probabilidad de que una trama de 8 bits llegue al receptor con un error en 1 bit es 0.002, ¿cuál es la probabilidad de que la trama llegue sin errores al receptor?

- a) 0.998
- b) **0.984**
- c) 0.016
- d) Ninguna de las anteriores

21.- Una trama HDLC cuyos cuatro primeros bits sean ‘1011’ es:

- a) Una trama de información que indica que el número de secuencia enviado es ‘011’
- b) **Una trama de supervisión que indica el rechazo de tramas.**
- c) Una trama no numerada de conexión en modo Balanceado Asíncrono.
- d) Una trama no numerada de desconexión.

22.- Respecto al protocolo HDLC se puede afirmar que:

- a) Es un protocolo del nivel de red.
- b) No necesita de un campo FCS ‘Frame Check Sequence’.
- c) Emplea delimitación de trama por caracteres especiales.
- d) **Emplea protocolo de ventana deslizante para gestionar el envío y recepción de tramas.**

23.- El protocolo PPP es falso que:

- a) **Emplee paquetes LCP y NCP para autenticar el usuario.**
- b) Emplee paquetes LCP para negociar la conexión del nivel de enlace.
- c) Emplee paquetes LCP para liberar el enlace de datos.
- d) Emplee paquetes NCP para negociar los parámetros del nivel de red.

24.- Respecto al protocolo RIP es falso que:

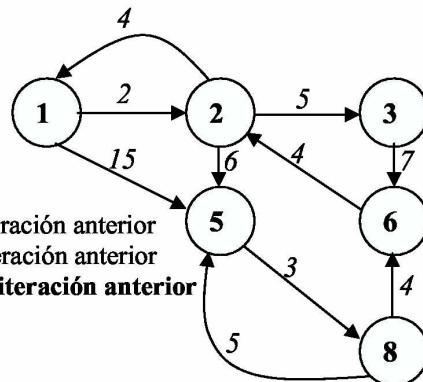
- a) Emplee paquetes UDP dirigidos al puerto 520.
- b) Se puedan indicar hasta 25 rutas por mensaje.
- c) **Sea un protocolo de encaminamiento dinámico empleado en redes WAN.**
- d) Se envíen los paquetes a la dirección multicast 224.0.0.9

25.- Para controlar la congestión de paquetes en una red LAN:

- a) Se puede limitar la velocidad de recepción de paquetes de los nodos receptores.
- b) Se puede aumentar la velocidad de envío de los nodos emisores mediante paquetes de obstrucción.
- c) Se puede enviar un paquete hacia el emisor con los bits de congestión desactivados.
- d) **Se puede asignar un crédito máximo a la tasa de bits que se pueden enviar por parte del emisor.**

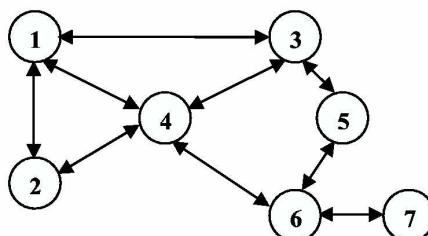
26.- Se está aplicando el algoritmo de Dijkstra para generar el camino de mínimo coste y poder emplear ese criterio para un algoritmo de encaminamiento. Si se está evaluando la iteración $i=3$ con $T=\{1,2,3\}$. Se puede afirmar que:

- a) Sólo el coste $L(3)$ ha variado con respecto a la iteración anterior
- b) Sólo el coste $L(5)$ ha variado con respecto a la iteración anterior
- c) **Sólo el coste $L(6)$ ha variado con respecto a la iteración anterior**
- d) Ninguna de las anteriores.



27.- Dado el esquema de nodos de red de la figura, ¿Cuántos paquetes habrán llegado al nodo 6 al finalizar el segundo salto, si se aplica la técnica de encaminamiento por inundación siendo el nodo 1 quien inicia el encaminamiento?

- a) 1 paquete.
- b) 2 paquetes.
- c) 3 paquetes.
- d) 4 paquetes.



28.- Si los paquetes de un mismo mensaje no siguen el mismo camino desde el emisor al receptor, estamos trabajando con:

- a) Conmutación de circuitos.
- b) Conmutación de ventanas deslizantes.
- c) Conmutación de paquetes del tipo circuitos virtuales.
- d) **Conmutación de paquetes del tipo datagramas.**

- 1. El empleo de la multidifusión en una red LAN permite,**
 - a) El envío de información a todas las estaciones de la red transmitiendo un paquete.
 - b) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo un paquete.
 - c) El envío de información a una sola estación de la red transmitiendo más de un paquete.
 - d) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo más de un paquete.
- 2. El empleo de circuitos virtuales en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por,**
 - a) En las redes de conmutación de paquetes no se establecen circuitos virtuales, se establecen circuitos físicos.
 - b) Especificar en cada paquete los nodos intermedios que debe atravesar para alcanzar su destino.
 - c) Determinar un camino a través de los nodos de la red para que los paquetes alcancen su destino.
 - d) Especificar en cada paquete el origen y el destino para que los nodos intermedios determinen un camino en la red para cada paquete transmitido.
- 3. Si en una red de conmutación de paquetes basada en circuitos virtuales un nodo deja de funcionar es cierto que,**
 - a) Sólo los circuitos establecidos a través de ese nodo dejan de funcionar.
 - b) Todos los circuitos establecidos en la red dejan de funcionar.
 - c) Ningún circuito virtual deja de funcionar, los nodos modifican automáticamente el camino que no funciona.
 - d) Los paquetes de un circuito virtual son redirigidos a través de otro circuito virtual.
- 4. La interconexión de una red de difusión y una red punto a punto que emplean la arquitectura TCP/IP, ha de realizarse con,**
 - a) Un repetidor.
 - b) Un puente.
 - c) Un router.
 - d) Una pasarela.
- 5. La comunicación vertical en una arquitectura de red se caracteriza porque,**
 - a) Se establece entre las capas que son adyacentes en la arquitectura.
 - b) Se establece entre la capa n y la capa par n-1 de la arquitectura.
 - c) Se establece entre las capas pares de la arquitectura.
 - d) Se establece entre las capas n+1 y n-1 de la arquitectura.
- 6. Si la capa n de una arquitectura de red no puede emplear los servicios de la capa n-1, es cierto que**
 - a) La capa n+1 puede emplear los servicios de la capa n.
 - b) La capa n puede emplear los servicios de la capa n+1.
 - c) La capa n-1 no puede comunicarse con su entidad par.
 - d) La capa n puede comunicarse con su entidad par.

7. La IDU del nivel n (que se envía al nivel n-1) incorpora en su campo de datos,

- a) La PDU del nivel n-1.
- b) La SDU del nivel n-1.
- c) La PCI del nivel n-1.
- d) La PCI del nivel n.

8. La fragmentación en un protocolo del nivel n se produce cuando,

- a) La SDU del nivel n+1 no cabe dentro de la PDU del nivel n.
- b) La SDU del nivel n no cabe dentro de la PDU del nivel n.
- c) La SDU del nivel n+1 no cabe dentro de la PDU del nivel n-1.
- d) La SDU del nivel n no cabe dentro de la PDU del nivel n+1.

9. El nivel de red en la arquitectura de red OSI NO presenta la característica de,

- a) Encaminamiento de los paquetes de información con circuitos virtuales.
- b) Encaminamiento de los paquetes de información con datagramas.
- c) Detectar errores en los bits de los paquetes transmitidos en un medio físico.
- d) Identificar las estaciones que existen en la red de comunicaciones.

10. En una red con arquitectura TCP/IP, ¿ qué nivel de la arquitectura permite detectar errores en la transmisión de paquetes en el medio físico ?

- a) Acceso a la red.
- b) Interred.
- c) Transporte.
- d) Aplicación.

11. El acceso a un servidor web, un servidor de correo y un servidor ftp que se encuentran en una misma máquina es posible gracias a,

- a) La multiplexación de conexiones que proporciona la capa de transporte en TCP/IP.
- b) La multiplexación de conexiones que proporciona la capa de red en TCP/IP.
- c) La existencia de varias direcciones IP para una misma máquina de Internet.
- d) La existencia de un mismo puerto TCP para los servicios de web, de correo y ftp.

12. Si se desea transmitir información a través de un medio físico empleando una señal de pulsos con 8 niveles y a una velocidad de 90000 bps, el medio físico necesita un ancho de banda mínimo de,

- a) 30000 Hz.
- b) 15000 Hz.
- c) 90000 Hz.
- d) 5625 Hz.

13. La velocidad de transmisión de una señal de pulsos en un medio físico NO aumenta si,

- a) Aumenta el ancho banda del medio físico.
- b) Aumenta la velocidad de modulación de la señal.
- c) Aumenta el número de niveles de la señal.
- d) Aumenta el número de pulsos transmitidos por segundo de la señal.

14. La codificación en banda base que más problemas de sincronización presenta es,

- a) Codificación binaria sin retorno a cero bipolar.
- b) Codificación binaria con retorno a cero unipolar.
- c) Codificación binaria con retorno a cero bipolar.
- d) Codificación Manchester.

15. ¿ Qué tipo de modulación analógica permite transmitir información a mayor velocidad ?

- a) Modulación ASK.
- b) Modulación FSK.
- c) Modulación PSK.
- d) Modulación QAM.

16. Si dos señales PCM (8 bits en la cuantización) que modulan señales analógicas de 4000 Hz de ancho de banda quieren ser transmitidas empleando TDM, se precisa un canal que permita transmitir a una velocidad de,

- a) 64000 bps.
- b) 16000 bps.
- c) 128000 bps.
- d) 32000 bps.

17. La interconexión de equipos dentro de un entorno industrial (con presencia de ruido electromagnético debido a máquinas eléctricas en funcionamiento) a velocidades 100 Mbps requiere el empleo de,

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Redes Inalámbricas.
- c) Cable UTP categoría 5.
- d) Cable STP.

18. El tipo de fibra óptica que presenta menos alteraciones en la señal al aumentar la distancia es,

- a) La fibra óptica multimodo.
- b) La fibra óptica de índice gradual.
- c) La fibra óptica monomodo.
- d) Ninguna, todas las fibras distorsionan la señal de la misma forma al aumentar la distancia.

19. Las redes de comunicación inalámbricas se caracterizan por,

- a) Ser compatibles con las redes satelitales al emplear la misma frecuencia.
- b) Ser inmunes al ruido electromagnético.
- c) Permitir transmitir información a 100 Mbps.
- d) Precisar de un mecanismo de reparto del medio físico.

20. Si en un protocolo orientado a carácter aparece en el campo de datos la secuencia de caracteres DLE STX DLE DLE, se sustituirá por la secuencia,

- a) DLE DLE STX DLE DLE.
- b) DLE DLE STX DLE DLE DLE.
- c) DLE DLE STX DLE DLE DLE DLE.
- d) DLE STX DLE DLE DLE.

21. La detección de errores empleando la técnica de paridad por filas y columnas se caracteriza por,

- a) Permite detectar errores cuando se producen en un número par.
- b) Permite detectar errores sólo en filas.
- c) Permite detectar errores sólo en columnas.
- d) Permite detectar dos errores en cualquier posición de la matriz.

22. En un protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición selectiva es cierto que,

- a) La ventana del emisor referencia las tramas ya enviadas correctamente al receptor.
- b) El receptor acepta los paquetes erróneos con secuencias que están dentro de su ventana.
- c) La ventana del emisor tiene un tamaño que no varía durante el funcionamiento del protocolo.
- d) La ventana del receptor tiene un tamaño menor que el número de secuencias de numeración.

23. Si en un protocolo de parada y espera sin numeración de datos ni de ACK's se pierde una confirmación, es cierto que

- a) El receptor sufre un error de duplicación.
- b) Emisor y receptor pierden la sincronización.
- c) El receptor reenvía el ACK perdido.
- d) El emisor y receptor quedan bloqueados.

24. El protocolo HDLC NO presenta la característica de,

- a) Control del flujo con ventana deslizante.
- b) Reenvío de paquetes erróneos.
- c) Delimitación de tramas como en los protocolos orientados a bit.
- d) Autenticación en el establecimiento de conexiones.

25. El protocolo PPP NO gestiona entre los extremos de la comunicación,

- a) La configuración del protocolo IP.
- b) El inicio de sesión de un usuario.
- c) La autenticación de los usuarios.
- d) El formato de los paquetes PPP.

26. En una red LAN que disponga de un direccionamiento IP privado, es cierto que:

- a) No se pueden intercambiar con Internet paquetes IP con direcciones IP privadas.
- b) El mecanismo de NAT modifica la dirección IP de destino de los paquetes que salen de la red LAN hacia Internet.
- c) Cualquier máquina de Internet puede establecer una conexión a una dirección IP privada de la red LAN.
- d) El encaminamiento modifica la cabecera IP de los paquetes de la red LAN en todos los routers entre el origen y el destino.

27. ¿ Cuál de las siguientes situaciones indica a un router que existe congestión en la red ?

- a) Un router recibe mensajes host unreachable.
- b) Un router recibe mensajes TTL exceeded in transit.
- c) Un router recibe mensajes Source Quench.
- d) Un router detecta que el uso de su CPU para el encaminamiento es del 25%.

28. Un router que emplea BGP para establecer sus tablas de encaminamiento se caracteriza por,

- a) Conocer sólo las redes del sistema autónomo al que pertenece.
- b) Emplear como puerta de enlace por defecto el router BGP que tenga más cercano.
- c) Establecer conexiones con el resto de routers BGP de Internet.
- d) Determinar las rutas óptimas entre los diferentes destinos en Internet.

29. Si un router envía un mensaje RIP versión 1 en una red LAN Ethernet, el paquete emplea como dirección MAC de destino,

- a) La dirección FF:FF:FF:FF:FF:FF.
- b) La dirección 255.255.255.255.
- c) La dirección 224.0.0.9.
- d) Una dirección MAC de multidifusión.

30. Si un paquete IP atraviesa un túnel entre dos routers, su tiempo de vida TTL se decrementa en,

- a) En tres unidades.
- b) En dos unidades.
- c) En ninguna unidad, ya que el túnel es transparente.
- d) En el número de saltos que existan entre los dos routers que establecen el túnel.

- 1. El empleo de multidifusión en una red LAN de bus común se caracteriza por,**
 - a) La transmisión de un paquete de datos que será procesado por un grupo de equipos.
 - b) La transmisión de un paquete de datos a cada equipo de la red que pertenece a un grupo.
 - c) La transmisión de un paquete de datos a todas los equipos de la red.
 - d) La transmisión de un paquete de datos a cada uno de los equipos de la red.
- 2. Indica qué afirmación es FALSA en relación a una red de difusión,**
 - a) El número medio de colisiones en la red aumenta al incrementarse el número de equipos.
 - b) El encaminamiento permite reenviar paquetes entre los equipos de la red de difusión.
 - c) El direccionamiento físico es suficiente para identificar los equipos que intercambian datos.
 - d) La tasa de error en el medio físico es menor que en las redes WAN.
- 3. El intercambio de paquetes entre dos equipos en una red de conmutación de paquetes con circuitos virtuales se caracteriza porque,**
 - a) El control de la congestión es menos eficiente que en una red de datagramas.
 - b) La tasa de error en el medio físico es mayor que en una red de datagramas.
 - c) El tiempo de encaminamiento es menor que en una red de datagramas.
 - d) Es necesario un mecanismo de ordenamiento de los paquetes recibidos.
- 4. La existencia de una dirección origen y destino en la cabecera de red de los paquetes intercambiados en una red de datagramas es necesaria para,**
 - a) Realizar un encaminamiento independiente para cada paquete de datos.
 - b) Definir el mismo camino en la red para todos los paquetes.
 - c) Realizar un control eficiente de la congestión en la red.
 - d) Conseguir un encaminamiento más rápido que en las redes de circuitos virtuales.
- 5. En una red de conmutación de paquetes con datagramas, un paquete que se retrasa al seguir un camino distinto del resto provoca que,**
 - a) Las capas superiores a la del nivel de red tengan que realizar el reordenamiento de la información.
 - b) La capa de red solicite el reenvío del paquete que llega tarde.
 - c) La capa de red reordene el paquete en el lugar que le corresponda.
 - d) La capa de enlace almacene el paquete temporalmente para reordenarlo.
- 6. La comunicación vertical en una arquitectura de red OSI se realiza,**
 - a) Intercambiando IDU's entre capas pares.
 - b) Intercambiando PDU's entre capas adyacentes.
 - c) Intercambiando SDU's entre capas adyacentes.
 - d) Intercambiando ICI's entre capas pares.

- 7. Si el nivel n de una arquitectura de red ofrece un servicio fiable al nivel superior n+1, el nivel que corrige la pérdida de un paquete enviado entre la capa n y su capa par es,**
- a) El nivel n+1 de la arquitectura.
 - b) El nivel n de la arquitectura.
 - c) El nivel n-1 de la arquitectura.
 - d) Si el servicio es fiable en el nivel n no puede producirse la pérdida de ningún paquete.
- 8. Si la capa de red (IP) en la arquitectura TCP/IP fragmenta la información procedente del nivel superior, los paquetes transmitidos en el medio físico presentan,**
- a) Cabecera del nivel superior a IP en todos los fragmentos transmitidos.
 - b) Cabecera IP sólo en el primer fragmento transmitido.
 - c) Cabecera IP y del nivel superior a IP en todos los fragmentos transmitidos.
 - d) Cabecera IP en todos los fragmentos transmitidos.
- 9. En el establecimiento de una conexión TCP entre dos equipos es cierto que,**
- a) Los paquetes de datos que sufren errores son reenviados por el protocolo IP.
 - b) Los paquetes de control (SYN, ACK,...) perdidos son reenviados por el protocolo TCP.
 - c) Los paquetes de control (SYN, ACK,...) con errores son reenviados por el protocolo IP.
 - d) Todas las afirmaciones anteriores son falsas.
- 10. El número máximo de conexiones TCP que puede establecer un equipo es,**
- a) Mayor que el número máximo de conexiones UDP.
 - b) Menor que el número máximo de conexiones UDP.
 - c) Limitado al rango de numeración de los puertos.
 - d) Ilimitado, depende de la memoria disponible en el sistema.
- 11. ¿ Qué dispositivo de interconexión NO permite el paso a través de él de paquetes IP dirigidos a la dirección IP de broadcast de una red ?**
- a) Repetidor.
 - b) Puente.
 - c) Router.
 - d) Switch.
- 12. La transmisión correcta de una señal de pulsos se consigue cuando,**
- a) La potencia de la señal recibida es la misma que la de la transmitida.
 - b) La forma de la señal recibida es exactamente la misma que la de la transmitida.
 - c) El espectro de frecuencia de la señal recibida es el mismo que el de la transmitida.
 - d) La información recibida es la misma que la transmitida.

13. La velocidad de transmisión máxima en un medio físico NO depende de,

- a) La amplitud de la señal transmitida.
- b) El ancho de banda del medio físico.
- c) La relación señal-ruido del medio físico.
- d) El número de niveles empleado en la codificación.

14. La modulación es un mecanismo de transmisión de información que permite,

- a) Aumentar la velocidad máxima de transmisión en un medio físico.
- b) Adecuar el ancho de banda de la señal modulada al ancho de banda de la señal moduladora.
- c) Adecuar el ancho de banda de la señal moduladora al ancho de banda del medio físico.
- d) Aumentar el ancho de banda de la señal modulada.

15. La modulación analógica que es menos sensible al ruido en el medio físico es,

- a) La modulación por cambio de frecuencia.
- b) La modulación por cambio de amplitud.
- c) La modulación por cambio de fase y frecuencia.
- d) La modulación por cambio de fase y amplitud.

16. Si un módem emplea una modulación QAM (16 niveles) con una señal portadora de 4000 Hz, la velocidad de transmisión que se consigue es,

- a) 4000 bps.
- b) 16000 bps.
- c) 32000 bps.
- d) 64000 bps.

17. Se desea enviar por un medio físico una señal PCM que codifique un canal de audio de alta calidad. El ancho de banda del canal de audio es de 100 KHz y se desea una calidad de 256 niveles de amplitud. La señal PCM será transmitida en el medio físico a una velocidad de,

- a) 100 Kbps.
- b) 800 Kbps.
- c) 1.6 Mbps.
- d) 256 Mbps.

18. ¿Qué tipo de medio físico no presenta diafonía (ruido cruzado) ?

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Cable UTP categoría 5.
- c) Cable STP.
- d) Fibra óptica multimodo.

19. Sobre las redes inalámbricas del tipo 802.11b y 802.11g es cierto que,

- a) Permiten velocidades de 100 Mbps a distancias de 100 metros.
- b) Emplean diferentes frecuencias de portadora para distintas velocidades.
- c) Precisan de un mecanismo de reparto del medio físico.
- d) Precisan de una infraestructura de cable para su funcionamiento.

20. En una fibra óptica monomodo, la velocidad máxima de transmisión NO depende de,

- a) La dispersión intermodal.
- b) La dispersión intramodal.
- c) La longitud de la fibra óptica.
- d) El número de longitudes de onda multiplexadas en el haz.

21. La técnica de contienda CSMA-CD se caracteriza por,

- a) Detectar colisiones en el medio físico antes de que se produzcan.
- b) Esperar un tiempo aleatorio para detectar colisiones en el medio físico.
- c) Transmitir siempre la información sin comprobar si el medio físico está libre.
- d) Detectar las colisiones de manera más rápida que en otras técnicas de contienda.

22. La delimitación de paquetes en el nivel de enlace se caracteriza por,

- a) Reducir la cantidad de información redundante en el paquete.
- b) Precisar de un mecanismo de relleno en los bits de información del paquete.
- c) Reducir la tasa de error en el medio físico.
- d) Permitir detectar colisiones en el medio físico.

23. El grado del polinomio generador empleado en los códigos de redundancia cíclica (CRC) NO afecta a,

- a) El número de bits del resto en la operación de división de polinomios.
- b) La cantidad de información redundante en el paquete de información.
- c) La cantidad de errores en ráfaga que pueden detectarse.
- d) La frecuencia con que se producen errores en el medio físico.

24. El funcionamiento del protocolo HDLC en modo de ventana deslizante selectivo se controla empleando,

- a) Tramas no numeradas.
- b) Tramas de información RR.
- c) Tramas de supervisión SREJ.
- d) Tramas de supervisión REJ.

25. Si en un protocolo de ventana deslizante se reduce el tamaño de la ventana del emisor se consigue que,

- a) El emisor pueda estar inactivo más tiempo.
- b) El emisor pueda enviar más información sin esperar a recibir los ACK.
- c) El receptor pueda confirmar más paquetes de información.
- d) El receptor se congestionne al recibir más paquetes de información.

26. Cuando dos redes con direccionamiento IP privado intercambian paquetes IP empleando un túnel es cierto que,

- a) El mecanismo de NAT transforma los paquetes para que puedan circular por Internet.
- b) Es necesario que ambas redes tengan la misma dirección de red IP.
- c) La cabecera IP de los paquetes con direccionamiento privado es modificada en el túnel.
- d) El túnel proporciona un enlace punto a punto virtual entre ambas redes.

27. ¿ Qué situación puede provocar un aumento de la congestión en una red de comunicaciones ?

- a) El disponer del mismo valor de MTU en toda la red.
- b) El empleo de TCP como protocolo de transporte en el intercambio de datos.
- c) Un porcentaje de uso de CPU para encaminamiento en los routers del 70%.
- d) La reducción del tráfico que emplea el protocolo UDP en la red.

28. El intercambio de información de encaminamiento en el protocolo OSPF se realiza,

- a) Estableciendo conexiones TCP entre routers designados.
- b) Estableciendo conexiones UDP entre routers designados.
- c) Intercambiando paquetes con dirección destino 255.255.255.255.
- d) Intercambiando paquetes con una dirección destino de multicast.

29. La creación de un túnel PPTP entre un cliente y un servidor de túneles NO emplea,

- a) Paquetes PPTP echo.
- b) Paquetes LCP.
- c) Paquetes IPCP.
- d) Paquetes TCP.

30. Una conexión a una VPN empleando L2TP se caracteriza por,

- a) Asegurar que ningún paquete L2TP de control del túnel se pierde en el mismo.
- b) Emplear una conexión TCP para controlar el estado del túnel.
- c) Verificar la autenticidad del origen del túnel con el protocolo GRE.
- d) Autenticar al usuario que realiza la conexión VPN con el protocolo IPCP.

- 1. El empleo de la tecnología de redes punto a punto para las redes WAN se caracteriza por,**
 - a) Su bajo coste económico de cableado frente a la tecnología de difusión.
 - b) La comunicación directa a nivel de enlace entre cualquier par de nodos de la red.
 - c) La transmisión de un único paquete para enviar información a todos los nodos de la red.
 - d) La tolerancia a fallos que presenta si existen varios caminos a un determinado destino.
- 2. La transmisión de información en una red LAN de difusión se caracteriza por,**
 - a) Una elevada tasa de error en el medio debido a la gran extensión geográfica de la red.
 - b) Precisar de un esquema de direccionamiento a nivel de enlace.
 - c) El empleo de algoritmos de encaminamiento para los equipos en los extremos de la red.
 - d) Precisar de un esquema de direccionamiento implícito.
- 3. El aumento en el número de niveles de una arquitectura de red se caracteriza por,**
 - a) Establecer funcionalidades más sencillas para cada capa dentro de la arquitectura de red.
 - b) Establecer funcionalidades más complejas para cada capa dentro de la arquitectura de red.
 - c) Aumentar el número de errores en la transmisión de paquetes por el medio físico.
 - d) Disminuir el número de errores en la transmisión de paquetes por el medio físico.
- 4. Las unidades de datos del interfaz (IDU's) que intercambian dos niveles pares del nivel *n* de una arquitectura,**
 - a) Permiten la realización de un servicio ofrecido a las capas superiores.
 - b) Contienen las PDU's de los niveles inferiores al *n* de la arquitectura.
 - c) Emplean la información de control del interfaz (ICI) para enviar la información a la capa par.
 - d) No existen, las entidades pares no intercambian IDU's.
- 5. La realización de un servicio ofrecido por la capa *n* de una arquitectura de red precisa de,**
 - a) El intercambio de PDU's entre las entidades pares del nivel *n*.
 - b) El intercambio de PDU's entre las entidades pares del nivel *n-1*.
 - c) El intercambio de PDU's entre las entidades pares del nivel *n+1*.
 - d) El intercambio de IDU's entre las entidades pares del nivel *n-1*.
- 6. La fragmentación de una SDU procedente del nivel *n+1* en una arquitectura de red se realiza,**
 - a) Añadiendo a cada fragmento de la SDU una PCI del nivel *n+1*.
 - b) Añadiendo a cada fragmento de la SDU una ICI del nivel *n*.
 - c) Añadiendo a cada fragmento de la SDU una PCI del nivel *n*.
 - d) Añadiendo a cada fragmento de la SDU una ICI del nivel *n+1*.

- 7. La capa de transporte en la arquitectura TCP/IP se caracteriza por,**
- a) Emplear un protocolo de control del flujo en la comunicación fiable con TCP.
 - b) Aumentar el aprovechamiento del medio físico empleando la multiplexación hacia abajo.
 - c) Gestionar una comunicación fiable estableciendo circuitos virtuales extremo a extremo con el protocolo TCP.
 - d) Proporcionar siempre a la capa de aplicación una comunicación no segura, debido al funcionamiento con datagramas de la subred.
- 8. En el modelo de arquitectura de red TCP/IP, los paquetes que se intercambian a nivel físico,**
- a) Incorporan siempre las cabeceras de los protocolos de todos los niveles de la arquitectura de red.
 - b) Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP.
 - c) Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP y TCP.
 - d) Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP y UDP.
- 9. La interconexión de dos redes LAN Ethernet a través de una red con arquitectura TCP/IP se consigue,**
- a) Empleando dos routers, uno en cada LAN.
 - b) Empleando dos puentes, uno en cada LAN.
 - c) Empleando dos pasarelas, una en cada LAN.
 - d) Empleando dos repetidores, uno en cada LAN.
- 10. La potencia de cada armónico en el espectro de frecuencias de una señal digital a transmitir por un medio físico depende,**
- a) Del ancho de banda del medio físico en el que será transmitida.
 - b) De la frecuencia de la señal portadora empleada en la modulación.
 - c) De la relación señal-ruido en el medio físico.
 - d) De la información digital que contenga la señal.
- 11. La atenuación que sufre una señal al transmitirse por un medio físico NO depende de,**
- a) La velocidad de transferencia empleada.
 - b) El ancho de banda del medio físico.
 - c) La relación señal-ruido del medio físico.
 - d) El número de niveles empleado en la codificación.
- 12. La modulación analógica por cambio en amplitud permite,**
- a) Transmitir cualquier señal de información a través de un medio físico con 4000 Hz de ancho de banda.
 - b) Reducir la relación señal-ruido en el medio físico de transmisión.
 - c) Adecuar el ancho de banda de la señal moduladora al ancho de banda del medio físico.
 - d) Aumentar el ancho de banda de la señal moduladora.

- 13. La modulación analógica que permite la transmisión de señales con mayor calidad y mejor aprovechamiento del medio físico es,**
- a) La modulación por cambio de amplitud y frecuencia.
 - b) La modulación por cambio de amplitud.
 - c) La modulación por cambio de frecuencia.
 - d) La modulación por cambio de fase y amplitud.
- 14. La velocidad de transferencia necesaria en un medio físico para transmitir señales moduladas digitalmente, como PCM, depende de,**
- a) El ancho de banda de la señal moduladora y su relación señal-ruido.
 - b) La frecuencia de muestreo y el número de niveles empleado en la cuantización.
 - c) La frecuencia de muestreo y el número de niveles de la señal moduladora.
 - d) El ancho de banda del medio físico y la frecuencia de muestreo.
- 15. La codificación en banda base que menos problemas de sincronización presenta es,**
- a) Codificación binaria sin retorno a cero bipolar.
 - b) Codificación binaria con retorno a cero unipolar.
 - c) Codificación binaria con retorno a cero bipolar.
 - d) Codificación Manchester.
- 16. Si dos señales PCM (8 bits en la cuantización) que modulan señales analógicas de 4000 Hz de ancho de banda quieren ser transmitidas empleando TDM, se precisa un canal que permita transmitir a una velocidad de,**
- a) 64000 bps.
 - b) 16000 bps.
 - c) 128000 bps.
 - d) 32000 bps.
- 17. La interconexión de equipos dentro de un entorno industrial (con presencia de ruido electromagnético debido a máquinas eléctricas en funcionamiento) a velocidades 100 Mbps requiere el empleo de,**
- a) Cable UTP categoría 3.
 - b) Redes Inalámbricas.
 - c) Cable UTP categoría 5.
 - d) Cable STP.
- 18. El tipo de fibra óptica que presenta menos alteraciones en la señal al aumentar la distancia es,**
- a) La fibra óptica multimodo.
 - b) La fibra óptica de índice gradual.
 - c) La fibra óptica monomodo.
 - d) Ninguna, todas las fibras distorsionan la señal de la misma forma al aumentar la distancia.

19. Las redes de comunicación inalámbricas se caracterizan por,

- a) Ser compatibles con las redes satelitales al emplear la misma frecuencia.
- b) Ser inmunes al ruido electromagnético.
- c) Permitir transmitir información a 100 Mbps.
- d) Precisar de un mecanismo de reparto del medio físico.

20. Si en un protocolo orientado a carácter aparece en el campo de datos la secuencia de caracteres DLE STX DLE DLE, se sustituirá por la secuencia,

- a) DLE DLE STX DLE DLE.
- b) DLE DLE STX DLE DLE DLE.
- c) DLE DLE STX DLE DLE DLE DLE.
- d) DLE STX DLE DLE DLE.

21. La detección de errores empleando la técnica de paridad por filas y columnas se caracteriza por,

- a) Permite detectar errores cuando se producen en un número par.
- b) Permite detectar errores sólo en filas.
- c) Permite detectar errores sólo en columnas.
- d) Permite detectar dos errores en cualquier posición de la matriz.

22. En un protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición selectiva es cierto que,

- a) La ventana del emisor referencia las tramas ya enviadas correctamente al receptor.
- b) El receptor acepta los paquetes erróneos con secuencias que están dentro de su ventana.
- c) La ventana del emisor tiene un tamaño que no varía durante el funcionamiento del protocolo.
- d) La ventana del receptor tiene un tamaño menor que el número de secuencias de numeración.

23. Si en un protocolo de parada y espera sin numeración de datos ni de ACK's se pierde una confirmación, es cierto que

- a) El receptor sufre un error de duplicación.
- b) Emisor y receptor pierden la sincronización.
- c) El receptor reenvía el ACK perdido.
- d) El emisor y receptor quedan bloqueados.

24. El protocolo HDLC NO presenta la característica de,

- a) Control del flujo con ventana deslizante.
- b) Reenvío de paquetes erróneos.
- c) Delimitación de tramas como en los protocolos orientados a bit.
- d) Autenticación en el establecimiento de conexiones.

25. El protocolo PPP NO gestiona entre los extremos de la comunicación,

- a) La configuración del protocolo IP.
- b) El inicio de sesión de un usuario.
- c) La autenticación de los usuarios.
- d) El formato de los paquetes PPP.

26. En una red LAN que disponga de un direccionamiento IP privado, es cierto que:

- a) No se pueden intercambiar con Internet paquetes IP con direcciones IP privadas.
- b) El mecanismo de NAT modifica la dirección IP de destino de los paquetes que salen de la red LAN hacia Internet.
- c) Cualquier máquina de Internet puede establecer una conexión a una dirección IP privada de la red LAN.
- d) El encaminamiento modifica la cabecera IP de los paquetes de la red LAN en todos los routers entre el origen y el destino.

27. ¿ Cuál de las siguientes situaciones indica a un router que existe congestión en la red ?

- a) Un router recibe mensajes host unreachable.
- b) Un router recibe mensajes TTL exceeded in transit.
- c) Un router recibe mensajes Source Quench.
- d) Un router detecta que el uso de su CPU para el encaminamiento es del 25%.

28. Un router que emplea BGP para establecer sus tablas de encaminamiento se caracteriza por,

- a) Conocer sólo las redes del sistema autónomo al que pertenece.
- b) Emplear como puerta de enlace por defecto el router BGP que tenga más cercano.
- c) Establecer conexiones con el resto de routers BGP de Internet.
- d) Determinar las rutas óptimas entre los diferentes destinos en Internet.

29. Si un router envía un mensaje RIP versión 1 en una red LAN Ethernet, el paquete emplea como dirección MAC de destino,

- a) La dirección FF:FF:FF:FF:FF:FF.
- b) La dirección 255.255.255.255.
- c) La dirección 224.0.0.9.
- d) Una dirección MAC de multidifusión.

30. Si un paquete IP atraviesa un túnel entre dos routers, su tiempo de vida TTL se decrementa en,

- a) En tres unidades.
- b) En dos unidades.
- c) En ninguna unidad, ya que el túnel es transparente.
- d) En el número de saltos que existan entre los dos routers que establecen el túnel.

Cuestiones del test

1. Indicar cual de las siguientes características NO se corresponde con una red de área local:

- a) *Es habitual la utilización de tecnología punto a punto.
- b) Ofrecen al usuario altas velocidades de transmisión en comparación con las redes de área extendida.
- c) Interconecta equipos cercanos geográficamente.
- d) La red Token Ring (IEEE 802.5) se trata de una red de área local.

2. Las redes de comutación de circuitos se caracterizan porque:

- a) La información a transmitir se fragmenta en unidades de información pequeña denominadas paquetes.
- b) Un caso específico de estas redes es el funcionamiento como circuitos virtuales.
- c) *La comunicación origen-destino se realiza a través de una canal fijo y dedicado.
- d) Es el esquema empleado en Internet.

3. ¿Cuál de las siguientes funciones NO corresponde al nivel de transporte del modelo OSI?

- a) Proporciona una comunicación libre de errores entre dos máquinas remotas.
- b) Ofrece una serie de servicios independientes de la estructura de la subred.
- c) Gestiona varias conexiones simultáneas con el host remoto.
- d) *Realiza el encaminamiento de la información desde el origen al destino.

4. El intercambio de PDU's entre entidades pares del nivel n en el modelo OSI permite:

- a) La realización de servicios ofrecidos para la capa n-1.
- b) *La realización de servicios ofrecidos por la capa n.
- c) La solicitud de servicios ofrecidos por la capa n+1.
- d) La realización de servicios solicitados con IDU's enviadas a la capa n-1.

5. En el modelo de arquitectura de red OSI, la fragmentación en un nivel n se produce cuando:

- a) *El nivel no puede incorporar la Unidad de Datos del Servicio en una única PDU.
- b) El nivel no puede incorporar la IDU en una única Unidad de Datos del Protocolo.
- c) El nivel no puede incorporar la ICI en la Unidad de Datos del Servicio.
- d) El nivel no puede incorporar la PCI en la Unidad de Datos del Protocolo.

6. En cuanto a las primitivas de servicio definidas por los niveles del modelo OSI, ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?:

- a) Los servicios confirmados son aquellos en los que una entidad no tiene porque recibir confirmación de la realización de un servicio.
- b) Se emplea una primitiva de confirmación cuando se avisa a la entidad de un evento en la realización de un servicio.
- c) *Un servicio confiable es aquél en el que el receptor realiza un acuse de la recepción del mensaje.
- d) Se emplea una primitiva de petición cuando se avisa a la entidad de un evento en la realización de un servicio.

7. En relación a los dispositivos para la interconexión de redes se puede afirmar que:

- a) Un encaminador puede conectar redes con distinta arquitectura de red.
- b) *Un puente interpreta la información a nivel de enlace para determinar si es necesario o no transmitir el paquete a un segmento de red.
- c) Una pasarela no puede conectar redes que tengan distinto nivel de red.
- d) Un repetidor es capaz de interconectar redes con distinto nivel de enlace.

8. Una transición en una red de Petri se caracteriza porque:

- a) Sólo puede existir una transición habilitada en la red de Petri en un momento dado.
- b) Las transiciones se disparan en base a eventos de entrada a los lugares.
- c) La habilitación de la transición es indeterminista: puede estar o no habilitada.
- d) *El disparo de la transición es indeterminista: puede estar o no disparada.

9. ¿Cuál de las siguientes funciones NO corresponde al nivel físico del modelo OSI?

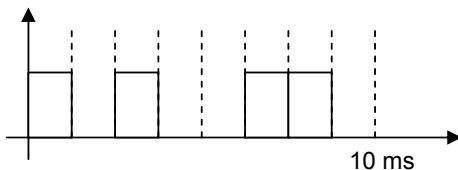
- a) Especifica como se realiza la modulación de la información.
- b) Define las características de los conectores a nivel mecánico y eléctrico.
- c) Especifica el modo en que el emisor y el receptor se sincronizan.
- d) *Dado un canal físico, establece un enlace lógico libre de errores.

10. Indicar cual de las siguientes afirmaciones relativas al análisis de señales mediante series de Fourier es cierta:

- a) El ancho de banda de un medio representa el número de veces que la señal puede cambiar por unidad de tiempo.
- b) *Los armónicos de mayor orden representan habitualmente señales senoidales de menor amplitud.
- c) Un medio de transmisión atenúa en la misma proporción a todos los armónicos.
- d) La velocidad de transmisión es la misma que la velocidad de modulación para ancho de banda telefónico.

11. Considérese un medio de transmisión con un ancho de banda de 300 Hz y una frecuencia superior de corte de 450Hz. A partir de la señal representada en la figura. ¿Cuántos armónicos se transmitirán?

- a) 1.
- b) 2.
- c) *3.
- d) 4.



12. Considérese que por un medio de transmisión de ancho de banda igual a 20 Hz se transmite una señal a 20 baudios. Teniendo en cuenta que se emplea modulación QAM con 16 combinaciones ¿Cuántos armónicos se transmitirán como máximo?:

- a) 1.
- b) *2.
- c) 3.
- d) 4.

13. Comparando la modulación por cambio de fase con la modulación por cambio de frecuencia y amplitud se puede afirmar que:

- a) La modulación por cambio de fase precisa de un mayor ancho de banda.
- b) En la modulación por cambio de fase está presente la componente frecuencial de la portadora.
- c) En la modulación por cambio de fase aparece más de un espectro de la señal moduladora.
- d) *En el espectro de potencia de la señal modulada por cambio de fase no aparece una componente en la frecuencia de la portadora.

14. Indicar cual de las siguientes afirmaciones relativas al efecto del ruido en la velocidad de transmisión es FALSA:

- a) *Empleando pares de hilos de cobre trenzados para la transmisión de señales se puede evitar la atenuación de la señal.
- b) El límite de velocidad máxima establecido por el teorema de Nyquist puede superarse aumentando el número de niveles de la señal transmitida.
- c) La velocidad límite establecida por el teorema de Nyquist no puede alcanzarse en la realidad si es superior al del teorema de Shannon .
- d) El ruido de impulso puede deberse a ruido electromagnético generado por máquinas.

15. Se desea enviar por un medio físico dos señales PCM multiplexadas en el tiempo. Una de las señales corresponde con un canal de comunicación de 64 Kbps y la otra con un canal de 120 Kbps. El medio físico transmitirá bits de información a una velocidad de

- a) 64 Kbps.
- b) 120 Kbps.
- c) *184 Kbps.
- d) 7680 Kbps.

16. En cuanto a los medios de transmisión utilizados en redes de área local, se puede afirmar que es FALSO:

- a) *En redes como Ethernet el cable STP es coaxial mientras que el UTP es de pares trenzados.
- b) El cable coaxial grueso requiere la utilización de un equipo transceptor externo al DTE para la conexión.
- c) El empleo de hubs ofrece una topología en bus, pero facilitando la interconexión.
- d) La utilización de fibra óptica ofrece un gran ancho de banda, aunque dificulta la interconexión.

17. Relativo a los principales tipos de fibras ópticas empleados para la interconexión de ordenadores se puede afirmar que:

- a) Las fibras ópticas monomodo son las que presentan un menor ancho de banda.
- b) *Las fibras ópticas de índice gradual transmiten distintos haces pero tiende a igualarse la velocidad a la que se envía cada uno de ellos.
- c) En las fibras ópticas de índice de salto no aparece distorsión intramodal.
- d) La velocidad de transmisión en una fibra óptica es independiente de la codificación empleada.

18. En cuanto a las técnicas de contienda empleadas para compartir el medio en LANs es cierto que:

- a) *Hay colisiones en los datos.
- b) Es necesario realizar una reserva del medio antes de enviar los datos.
- c) Los equipos realizan el envío de datos por turnos.
- d) Este método de acceso al medio es empleado fundamentalmente en topologías tipo anillo.

19. La delimitación de tramas realizada a nivel de enlace tiene por objetivo:

- a) Definir un conjunto de primitivas a ser empleadas por el nivel de red.
- b) Introducir un esquema de direccionamiento a nivel de enlace.
- c) Establecer un sistema de detección de errores.
- d) *Realizar la sincronización entre emisor y receptor.

20. El protocolo de nivel de enlace que funcione rápidamente, con pocos recursos y sin pérdida de datos debe proporcionar un servicio:

- a) Servicio orientado a conexión con reconocimiento.
- b) Servicio no orientado a conexión sin reconocimiento.
- c) Servicio orientado a conexión sin reconocimiento.
- d) *Servicio no orientado a conexión con reconocimiento.

21. Sobre el tamaño de la ventana de receptor en un protocolo de ventana deslizante:

- a) *Su valor máximo nunca debería ser mayor que el número de secuencias en la numeración.
- b) Tiene un valor uno en el protocolo de ventana deslizante con repetición selectiva.
- c) Cuanto menor sea, mejor es el aprovechamiento del medio físico.
- d) El tamaño de ventana es directamente proporcional a la cantidad de memoria libre.

22. El protocolo de control de flujo que consigue un mayor aprovechamiento del medio físico es:

- a) Protocolo de ventana deslizante de envío continuo no selectivo.
- b) *Protocolo de ventana deslizante de envío continuo selectivo.
- c) Protocolo de ventana deslizante de envío no continuo.
- d) Protocolo de ventana deslizante con parada y espera.

23. El protocolo de nivel de enlace HDLC NO presenta la característica de:

- a) Envío bidireccional de datos.
- b) Control del flujo con un protocolo de ventana deslizante selectivo.
- c) Control del flujo con un protocolo de ventana deslizante no selectivo.
- d) *Control del flujo con un protocolo de parada y espera.

24. La capa de red del modelo OSI funcionando como circuitos virtuales se caracteriza por:

- a) Implica la utilización de encaminamiento fijo para establecer el mismo camino virtual para conectar el mismo origen con el mismo destino
- b) *Es empleado fundamentalmente en redes orientadas a conexión.
- c) Es más tolerante a fallos que las redes orientadas a datagramas.
- d) El modelo OSI no recoge la posibilidad de que en el nivel de red se implementen circuitos virtuales.

25. Indicar cual de las siguientes afirmaciones relativas al algoritmo de encaminamiento por inundación es FALSA:

- a) Genera un gran número de paquetes duplicados.
- b) *Debido a su sencillez se emplean fundamentalmente para el envío de mensajes poco prioritarios.
- c) Se pueden emplear mecanismos limitadores como contador de salto para evitar congestión.
- d) En determinados algoritmos se emplean cuando no se dispone de información previa de la topología de la red.

Preguntas de Test

1. ¿Cuál es el código de Hamming para la secuencia de datos '00' si se emplea paridad impar?

- a) 11111
- b) 01010
- c) 11111
- d) 11010 ****

2. Con respecto al modelo genérico de transferencia de información entre capas...

- a) La PCI es la información de control del interfaz.
- b) La IDU y el SAP forman la PDU.
- c) El SAP se corresponde con la cabecera de cada servicio.
- d) La IDU está formada por la SDU y la ICI. ***

3. En relación al modelo OSI, se puede afirmar que:

- a) Establecer y liberar conexiones extremo-extremo es propio del nivel de sesión.
- b) La capa de aplicación es la penúltima capa del modelo OSI.
- c) El reensamblado se realiza a nivel de transporte. ***
- d) La criptografía y compresión de datos es típica del nivel de enlace.

4. ¿Cuál será el periodo de muestreo de una señal analógica que se ha digitalizado a una velocidad de 4200 bps, con 6 bits por muestra?

- a) 0 Hz.
- b) 7000 segundos.
- c) 0.0014 segundos ****
- d) 3500 Hz.

5. Con respecto a las técnicas de modulación de analógico a digital...

- a) PCM diferencial requiere un ancho de banda menor que DM.
- b) DM codifica la información analógica muestreada, en cada instante de muestreo, con un único bit. ****
- c) El ruido de cuantización ocurre cuando la señal varía demasiado rápido.
- d) PCM es la técnica que menor ancho de banda requiere.

6. En relación a la multiplexación de señales y las técnicas de modulación en línea, se puede afirmar:

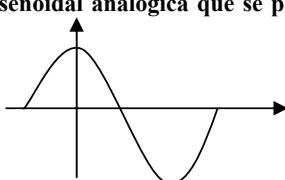
- a) ADSL es un ejemplo de técnica combinada TDM y 32-QAM.
- b) Las líneas T (americanas) son un ejemplo de técnica combinada ASK y TDM.
- c) Las líneas E (europeas) representan un modelo de servicio combinado PCM y TDM. *****
- d) Ninguna de las anteriores es correcta.

7. En la codificación en Banda Base, es cierto que:

- a) En RZ bipolar se tiene 1 elemento de datos por 2 elementos de señal.****
- b) En NRZ se presenta 1 elemento de señal por 2 elementos de datos.
- c) Manchester diferencial necesita menor ancho de banda que NRZ.
- c) En Manchester diferencial, si $V_t=2$ bps, entonces, la $V_m=1$ baudios.

8. La figura adjunta representa una señal senoidal analógica que se propaga según un patrón repetitivo. Podemos afirmar que la señal posee...

- a) Una fase de 0° .
- b) Un desfase de 90° . ***
- c) Una fase de 180°
- d) Un desfase de 270° .



9. Un ejemplo de sistema de modulación QAM válido sería:

- a) 32-QAM, en donde se presentan 4 amplitudes posibles y 8 fases posibles. ****
- b) 8-QAM, en donde se cuadriplica la velocidad de transmisión (quadbit).
- c) 64-QAM, en donde se presentan 32 frecuencias y 2 amplitudes diferentes
- d) Ninguna de las anteriores es cierta.

10. De todos los medios de transmisión guiados, se podría afirmar que:

- a) La categoría 6, recientemente estandarizada, posee únicamente 2 pares de cable de par trenzado.
- b) La categoría 2 permite hasta 10Mbps de velocidad de transmisión.
- c) La categoría 4 corresponde a un par trenzado STP.
- d) La categoría 5 posee 4 pares de cable de par trenzado. ****

11. En relación a los estándares de redes inalámbricas presentes en la actualidad, es cierto que:

- a) 802.11b especifica el empleo de la banda de los 5 GHz.
- b) 802.11g emplea el método de modulación de 802.11b pero opera en la banda de 802.11a.
- c) 801.11a fue el estandar europeo hasta hace pocos años.
- d) 802.11g está estandarizado y se emplea en Europa.****

12. En la señalización empleada en una red de computadores...

- a) Los enlaces transoceánicos de una red WAN emplean, normalmente, codificación Manchester.
- b) Podemos afirmar que Manchester será empleado en una gran mayoría de redes LAN. ****
- c) NRZ bipolar es la codificación elegida en LAN token ring.
- d) NRZ es un ejemplo de codificación en Ethernet.

13. Actualmente, la transmisión básica en banda modulada de señal analógica puede dividirse en ASK, FSK y PSK.

En relación a estas técnicas, podemos señalar que:

- a) Hacen uso de una portadora analógica y una señal moduladora digital. ****
- b) PSK se corresponde con el cambio de frecuencia de la onda para representar diferentes señales.
- c) ASK es muy eficaz, pues no le afecta el ruido electromagnético (cambios de amplitud).
- d) FSK se corresponde con modulación por desplazamiento en fase.

14. En relación a la delimitación por bits especiales presente en el nivel de Enlace del modelo OSI:

- a) El código a incluir al inicio y fin de la trama se corresponde con '0111110'.
- b) El código a incluir al inicio y fin de la trama se corresponde con '10000001'.
- c) Si se desea enviar 5 '1' seguidos en los datos debe colocarse un '0' tras el quinto '1'. ***
- d) Si se desea enviar 6 '1' seguidos en los datos debe colocarse un '0' tras el sexto '1'.

15. Se pide obtener calcular el CRC en una trama que ha sido recibida en el equipo receptor. El polinomio generador es x^5+x^2+1 y los datos son 100101001. El CRC será:

- a) 01001. ****
- b) 001011.
- c) 00001. ****
- d) No se puede obtener.

Por fallo en el enunciado, se da por buena la solución a) y c)

16. La trama HDLC del nivel de enlace define un campo de control con 8 bits. Se puede afirmar que:

- a) 10001100 indica la presencia de una trama no numerada.
- b) 01001100 nos informa de la presencia de una trama de supervisión.
- c) 10011111 será el campo de control de una trama de información.
- d) 00000100 es el código presente en una trama de información *****

17. PPP es un protocolo de nivel de enlace normalizado que permite una comunicación de enlace entre dos equipos.

Es cierto que:

- a) La autenticación presente en el protocolo se consigue mediante el intercambio de paquetes NCP.
- b) La desconexión del enlace se consigue mediante el envío de paquetes LCP.****
- c) Mediante CHAP se consigue una dirección IP válida.
- d) PPP no soporta el envío de otros protocolos en su interior.

18. En el protocolo de ventana deslizante, si se dispone de 5 bits para la numeración de tramas, el tamaño máximo de la ventana será de:

- a) 32.
- b) 31.***
- c) 16.
- d) 15.

19. En relación al encaminamiento de datos, es cierto que:

- a) El encaminamiento estático requiere mayor procesamiento en los nodos que el dinámico.
- b) Es una tarea asignada al nivel de sesión de OSI.
- c) Bellman-Ford se emplea para encaminamiento estático. ****
- d) Dijkstra se utiliza como algoritmo dinámico de coste mínimo.

20. ¿Qué velocidad de transmisión (bps) se alcanzaría en un medio de ancho de banda B=5000Hz y una relación (S/N)_{db} igual a 20dB?

- a) 386 baudios.
- b) 33291 bps. ****
- c) 21960 bps.
- d) 0 bps.

21. Con respecto a una señal representada en series de Fourier, se puede afirmar que:

- a) Los diferentes términos armónicos no poseen igual energía o información de la señal original. ****
- b) Los armónicos impares ofrecen mayor información de la señal original que los armónicos pares.
- c) La frecuencia del armónico número 1 es exactamente igual al valor de frecuencia 10.
- d) La frecuencia de los primeros armónicos es más elevada que la frecuencia de los últimos armónicos.

22. En relación a los métodos de conmutación entre equipos de la red, es cierto que:

- a) La conmutación de paquetes fue diseñada para tráfico de datos. ****
- b) La conmutación de circuitos es la mejor opción para tráfico de datos.
- c) En un circuito virtual, el fallo de un nodo intermedio del camino no afecta a la comunicación.
- d) En la opción de datagramas, se garantiza que los paquetes lleguen ordenados al destino.

Cuestiones del test

1. En relación a los tipos de comunicación utilizados más comúnmente en redes se puede afirmar que:

- a) Para la transmisión de voz lo más adecuado es una transmisión asíncrona y digital/binaria.
- b) *En una comunicación síncrona se envía una señal que indica donde se encuentran los bits, siendo lo más común que se envíe en una línea separada a la de datos.
- c) En una red de difusión tipo bus no puede emplearse transmisión síncrona.
- d) Un interfaz síncrono requiere de unos pulsos de sincronización al principio de la trama para sincronizar el origen y el destino.

2. Indicar cual de las siguientes afirmaciones relativas a la transmisión de datos en una WAN es cierta:

- a) La principal diferencia entre datagramas y circuitos virtuales es que en el primer caso la información se envía dividida en fragmentos y en el segundo no.
- b) Tanto en datagramas como en circuitos virtuales la información puede llegar desordenada al destino.
- c) *Los datagramas son orientados a la transmisión de datos y los circuitos virtuales son adecuados tanto para datos como para señales analógicas digitalizadas.
- d) Empleando conmutación de paquetes se establece un camino físico fijo tras la conexión.

3. ¿Cuál de las siguientes funciones del modelo OSI NO la realiza la capa indicada?:

- a) Presentación: Establece el formato de la información intercambiada.
- b) Transporte: Evitar posibles errores de encaminamiento.
- c) *Red: Evitar congestión en los routers.
- d) Enlace: Su función depende de si se utiliza datagramas, circuitos virtuales o conmutación de circuitos.

4. En cuanto a los protocolos y servicios establecidos por el modelo OSI se puede afirmar que:

- a) La información de control de interfaz es empleada para comunicar capas entre distintos equipos.
- b) Cuando se produce fragmentación en una capa es necesario introducir la información de control de interfaz para cada uno de los fragmentos.
- c) La Unidad de Datos de Interfaz constituye la información que se transmite entre capas pares.
- d) *En el nivel 1 la PDU está compuesta por las PCI introducidas por cada capa y la SDU de usuario.

5. En cuanto a la utilización de redes de Petri para la especificación de protocolos, es FALSO que:

- a) Pueden existir transiciones sin arcos de salida.
- b) Con redes de Petri se pueden especificar protocolos de comunicación bidireccionales con numeración de tramas empleando dos bits.
- c) *Pueden existir varias transiciones habilitadas que se disparan simultáneamente.
- d) Una transición se habilita cuando todos los lugares de donde provienen arcos de entrada tienen, al menos, una marca.

6. Respecto al estudio de señales empleando el desarrollo en serie de Fourier es cierto que:

- a) *Únicamente se aplica el desarrollo en serie de Fourier a señales periódicas.
- b) Un armónico de orden n tiene mayor frecuencia que otro de orden n+1.
- c) El ancho de banda de un medio de comunicación representa el rango de frecuencias de señales de ruido que no afectan al medio.
- d) En general, a la hora de reconstruir una señal, es mejor emplear los armónicos de mayor orden.

7. Según el teorema de Nyquist, calcular cuál será la velocidad de transmisión máxima de un medio con ancho de banda de 12 KHz y una modulación QAM con 8 combinaciones.

- a) 36 Kbps.
- b) *72 Kbps.
- c) 192 Kbps.
- d) Ninguna de las anteriores.

8. Calcular, para el mismo medio del ejercicio anterior, cual será la velocidad de transmisión máxima considerando una relación señal ruido de 500.

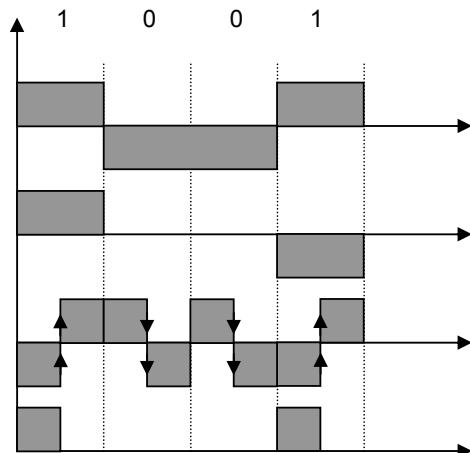
- a) 10,7 Kbps.
- b) *107,6 Kbps.
- c) 2033 Kbps.
- d) Ninguna de las anteriores.

9. En cuanto a la codificación de información en banda base se puede afirmar que:

- a) Es necesario adaptar la codificación al medio para obtener una señal adecuada.
- b) En general, frente a banda modulada, en banda base se obtienen velocidades y distancias mayores.
- c) *Existen codificaciones en banda base que incluyen sincronización.
- d) En banda base la señal que transporta la información a transmitir se denomina moduladora.

10. Indicar cuál de las siguientes codificaciones NO es correcta:

- a) NRZ bipolar.



11. Indicar cual de las siguientes propiedades relativas a la modulación analógica de señales digitales es FALSA:

- a) *Tanto en modulación por cambio de frecuencia como en la modulación por cambio de amplitud el receptor no necesita conocer la portadora original.
- b) La modulación multinivel permite aumentar la velocidad de transmisión sin cambiar la velocidad de modulación.
- c) Tanto en modulación por cambio de frecuencia como en la modulación por cambio de amplitud la mayor potencia está concentrada en la componente de la portadora.
- d) Al emplear codificación por desplazamiento en amplitud el espectro de la señal original queda duplicado.

12. Dado un medio con un ancho de banda de 4 KHz por el que se envía una señal con un ancho de banda de 200 Hz, determinar el rango en el que debería encontrarse la frecuencia de muestreo teniendo en cuenta el teorema de muestreo y que se consideran 8 bits por muestra:

- a) * $1000 \geq fm \geq 400$.
- b) $8000 \geq fm \geq 400$.
- c) $400 \geq fm \geq 50$.
- d) Ninguno de los anteriores.

13. Respecto a los cables coaxiales empleados como medios de transmisión en redes locales se puede afirmar que:

- a) El UTP-5 permite una velocidad máxima de hasta 10 Mbps.
- b) *El más empleado en redes de área local industriales es el cable coaxial de 50Ω .
- c) El cable coaxial fino permite una velocidad de 10 Mbps a una distancia de 500 m.
- d) La principal desventaja de los cables coaxiales frente a los pares trenzados es que los primeros son poco fiables y sensibles al ruido.

14. Indicar cual de las siguientes afirmaciones relativas al principio de funcionamiento de las fibras ópticas es cierta:

- a) La velocidad de transmisión de una fibra óptica es directamente proporcional al número de haces de luz o modos que permite transmitir.
- b) Debido a posibles interferencias de luz externa, las fibras ópticas no se emplean para la comunicación a grandes distancias (mayores a 100 km).
- c) *El recubrimiento de la fibra óptica ha de tener un índice de refracción menor que el núcleo.
- d) La ley de Snell relaciona el ancho de banda del medio con el número de haces que permite transmitir.

15. Cuando distintos equipos comparten un mismo medio físico se puede afirmar que:

- a) Las técnicas de contienda se implementan en entornos en los que se desea gran eficiencia con altas cargas en la red.
- b) Si se desea evitar totalmente las colisiones puede emplearse un esquema de compartición basado en reserva.
- c) Las redes tipo Token ring emplean compartición basada en selección centralizada.
- d) *Las técnicas de contienda tipo ALOHA requieren escuchar el medio antes de realizar la transmisión de datos.

16. Indicar cual de las siguientes funciones NO realiza el nivel de enlace del modelo OSI:

- a) *Direccionamiento y encaminamiento desde el nodo origen al destino.
- b) Establecimiento de conexión.
- c) Reconocimiento de tramas.
- d) Control de flujo.

17. La delimitación de tramas por violación de código consiste en:

- a) *Emplean codificaciones de bits que no corresponden a 1 o 0 para delimitar la trama.
- b) Se delimitan las tramas empleando un código que indica la longitud de la trama.
- c) Delimitar las tramas por su duración considerando emisor y receptor sincronizados.
- d) Se emplean bytes reservados al inicio y final de la trama.

18. ¿Qué tipo de direccionamiento se emplea en una red en anillo tipo Token Ring?

- a) *Implícito.
- b) Explícito.
- c) Preselección.
- d) Maestro-esclavo.

19. La técnica de detección de errores empleando códigos de redundancia cíclica (CRC) se fundamenta en:

- a) Enviar junto a los datos la diferencia entre los bits de datos y los bits del polinomio generador.
- b) *Enviar junto a los datos el resto de la división de la secuencia de los bits de datos entre los bits de un polinomio generador.
- c) Detecta únicamente errores en ráfagas de longitud menor que r (siendo r la longitud del CRC).
- d) Enviar junto a los datos a transmitir los bits asociados a los coeficientes de un polinomio generador.

20. Dado un código con distancia Hamming 7. ¿Cuántos errores puede corregir?:

- a) 2.
- b) *3.
- c) 7.
- d) 15.

21. El protocolo de parada y espera con numeración solo en las tramas de datos se caracteriza por:

- a) Detectar errores en 1 bit de la trama.
- b) *Detectar errores en 2 bits de la trama.
- c) Presentar duplicación de mensajes en la numeración par de los paquetes.
- d) Realizar siempre el reenvío de los paquetes con numeración par.

22. El aprovechamiento óptimo de una canal que emplea un protocolo de ventana deslizante a nivel de enlace se consigue:

- a) Permitiendo que el emisor quede siempre bloqueado a la espera de paquetes de ACK.
- b) Permitiendo que el emisor tenga un tamaño de ventana igual al número de secuencias de la numeración.
- c) Permitiendo que el receptor tenga un tamaño de ventana igual al número de secuencias de la numeración.
- d) *Permitiendo que el emisor alcance el tamaño máximo de su ventana cuando reciba el primer paquete de ACK.

23. Considerando m : el número de bits de datos transmitidos, r : el número de bits de control, v : la velocidad de transmisión, N_t : el número medio de envíos para la transmisión correcta de un paquete, N_r : el número de reenvíos en la transmisión de un paquete y T_{as} : el tiempo desde enviar el último bit hasta recibir todo el ACK. ¿Cuál es la cadencia eficaz del protocolo de parada y espera?:

- a) $\frac{m}{\left(\frac{m+r}{v}\right)N_t}$
- b) $\frac{m}{\left(\frac{m+r}{v}\right)N_r}$
- c) $\frac{m}{N_t \left(\frac{m+r}{v}\right) + T_{as} N_r}$
- d) * $\frac{m}{\left(\frac{m+r}{v} + T_{as}\right)N_t}$

Cuestiones del test

1. En una arquitectura de red de n niveles, es cierto que:

- a) Existe comunicación horizontal entre la capa n y la n-1 del otro extremo.
- b) Existe comunicación vertical entre la capa n-1 y la n+1.
- c) Un número elevado de niveles aumenta la velocidad de transmisión.
- d) *Un número reducido de niveles hace más difícil la detección de errores.

2. Las unidades de datos de interfaz (IDU's) que intercambian dos niveles pares del nivel n de una arquitectura:

- a) Contienen la información de control del protocolo para el intercambio de información con la capa par.
- b) Contienen las PDU's de los niveles inferiores al n de la arquitectura.
- c) Emplean la información de control del interfaz (ICI) para enviar la información a la capa par.
- d) *Ninguna, las entidades pares no intercambian IDU's.

3. Si una SDU es fragmentada al enviarla del nivel n al n-1, es cierto que:

- a) Es necesario incorporar una cabecera ICI a cada fragmento.
- b) *Es necesario incorporar una cabecera PCI a cada fragmento.
- c) Sólo el primer fragmento incorpora la cabecera ICI.
- d) Las SDU's no se fragmentan nunca.

4. Relativo a las máquinas de estados finitos para modelar protocolos de red se puede afirmar que:

- a) Una transición no puede dejar a la máquina de estados finitos en el mismo estado.
- b) *Pueden existir lugares sin transiciones entrantes.
- c) Un estado debe tener por lo menos una transición a otro estado.
- d) Una máquina de estados finitos puede tener varios estados iniciales.

5. Una red de Petri se caracteriza porque:

- a) Sólo puede existir una transición habilitada en la red de Petri en un momento dado.
- b) *Pueden existir lugares sin transiciones entrantes.
- c) Las transiciones se disparan en base a eventos de entrada a los lugares.
- d) En el estado inicial únicamente existirá una marca en un lugar de la red.

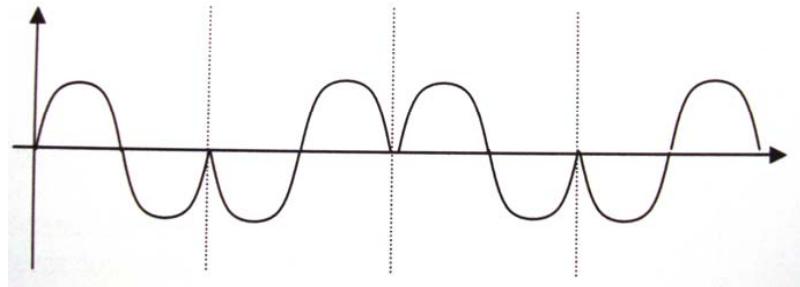
6. Supóngase que se transmiten un total de 8 bits a una velocidad de 640 bps por un medio que tiene una frecuencia inicial y final de corte de 100 Hz y 600 Hz respectivamente. ¿Cuántos armónicos dejará pasar el medio?:

- a) *6.
- b) 7.
- c) 8.
- d) Ninguno de los anteriores.

7. La ventaja de la codificación Manchester frente a la codificación binaria bipolar es:

- a) Permitir mayores velocidades de transferencia al codificar más niveles.
- b) *Permitir mejor sincronización emisor-receptor.
- c) Disminuir el efecto del ruido en la interpretación de la señal.
- d) Ninguna de las anteriores es cierta.

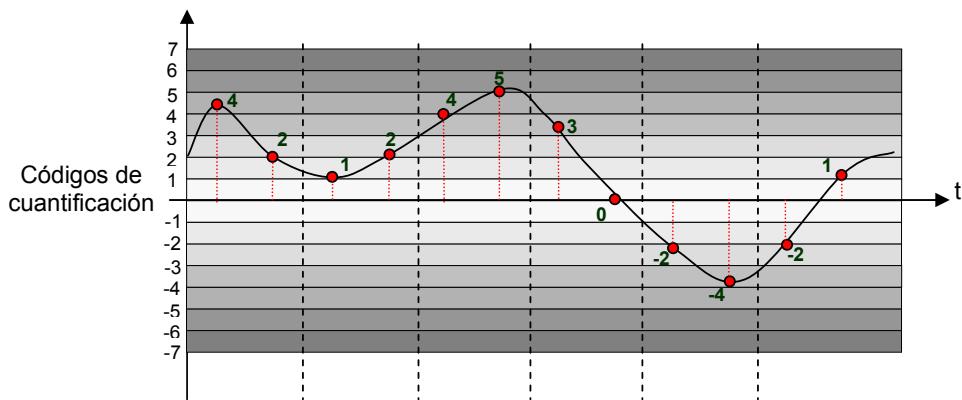
8. Dada la siguiente señal que se transmite por el medio físico:



Se puede afirmar que:

- a) Se emplea modulación en banda base.
- b) Se emplea modulación por variación en frecuencia.
- c) Se emplea modulación por variación en amplitud.
- d) *Se emplea modulación por variación en fase.

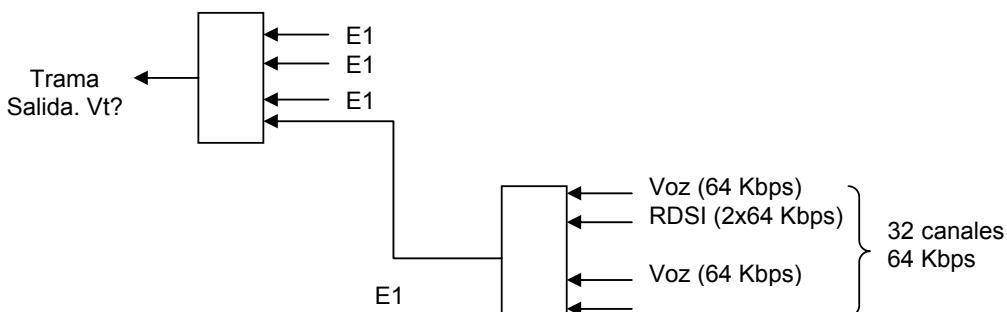
9. Considérese que se aplica PCM para codificar una señal analógica en una señal digital con una velocidad de modulación de 127 muestras por segundo y que se emplea el esquema que se muestra en la siguiente figura:



Se puede afirmar que:

- a) PCM y PCM diferencial emplearían la misma cantidad de bits para codificar la señal.
- b) PCM necesitaría menos bits para codificar la señal.
- c) Empleando PCM se obtiene una velocidad de transmisión final de 496 bps.
- d) *Empleando PCM se obtiene una velocidad de transmisión final de 508 bps.

10. Considerando la siguiente multiplexión multinivel:



Determinar la Velocidad de transmisión que deberá presentar la trama de salida indicada en el esquema.

- a) 2,048 Mbps.
- b) *8,192 Mbps.
- c) 64 Kbps.
- d) Ninguna de las anteriores.

11. Indicar cual de las siguientes afirmaciones relativas a los medios de transmisión es FALSA:

- a) *En términos generales en LANs los cables coaxiales han sido sustituidos por el par trenzado debido a que estos últimos presentan un mayor ancho de banda.
- b) Una de las principales aplicaciones del cable coaxial es en televisión y telefonía a gran distancia.
- c) Con par trenzado puede superarse la velocidad de 100 Mbps en LANs.
- d) Las fibras ópticas presentan una atenuación significativamente menor que los cables coaxiales y pares trenzados.

12. ¿Cuál de las siguientes funciones NO corresponden a una entidad de nivel de enlace del modelo OSI?:

- a) Divide la información en tramas y lleva a cabo la sincronización entre el origen y destino.
- b) *Garantiza al nivel de red que los datos llegan correctamente al destino aunque exista uno o más routers en el camino hasta el destino.
- c) Coordina como acceden las distintas máquinas al medio físico para realizar la comunicación.
- d) Lleva a cabo el control de flujo para coordinar la velocidad de transmisión del emisor con la de recepción del destino.

13. Supóngase que un determinado receptor recibe la trama de datos 11011 y que emplea el polinomio generador $x+1$ para determinar empleando comprobación de errores mediante redundancia cíclica. Se puede afirmar que:

- a) Los datos recibidos presentan error en un bit.
- b) Los datos recibidos presentan más de un bit erróneo.
- c) *Los datos recibidos son correctos.
- d) Con la información proporcionada no se puede determinar si los bits recibidos son o no correctos.

14. Se dispone de un código compuesto por las siguientes palabras-código: 0000000000, 0110101010, 0001010111, 1111111111. El nivel de enlace hará corresponder cada una de las palabras-código respectivamente con las siguientes palabras de datos: 00, 01, 10, 11. Se puede afirmar que empleando este código es posible:

- a) Detectar errores hasta en 5 bits.
- b) Corregir errores hasta en 5 bits.
- c) *Corregir errores hasta en 2 bits.
- d) Detectar errores hasta en 10 bits.

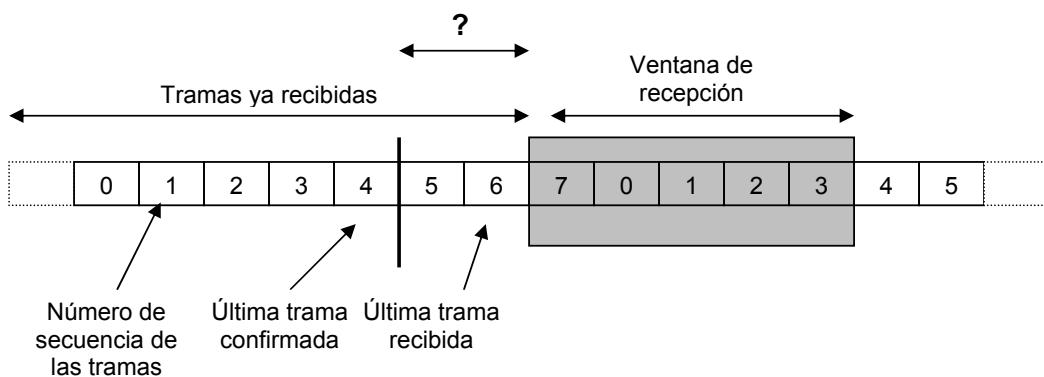
15. Considerando que se emplea paridad par, ¿Cuál será el código Hamming asociado a la palabra de datos 0110101?:

- a) *10001100101.
- b) 00001100101.
- c) 0110101.
- d) Otro.

16. En muchas ocasiones el algoritmo empleado para la detección de errores a nivel de enlace depende del BER del medio de transmisión. ¿Qué mide este parámetro?:

- a) Probabilidad de que, utilizando un algoritmo para la detección de errores, una trama llegue con uno o más errores detectados y sin errores no detectados.
- b) Probabilidad de que una trama llegue sin errores.
- c) Probabilidad de que, utilizando un algoritmo para la detección de errores, una trama llegue con uno o más errores no detectados.
- d) *Probabilidad de que un bit recibido sea erróneo.

17. Considerando un protocolo de ventana deslizante con numeración de 3 bits y los conceptos que se muestran en la siguiente figura en la que se representa la ventana del receptor, se puede afirmar que:



- a) Las tramas marcadas con ? deberían encontrarse dentro de la ventana de recepción.
- b) *Las tramas marcadas con ? representan tramas almacenadas temporalmente hasta que son confirmadas.
- c) El tamaño de la ventana de recepción se mantiene constante durante toda la conexión y permite almacenar 5 tramas.
- d) Las tramas marcadas con ? se han perdido.

18. El protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición no selectiva se caracteriza por:

- a) Tanto la ventana de emisor como la de receptor pueden ser mayor que 1.
- b) El receptor almacena las tramas recibidas hasta que le llega la que está esperando.
- c) El emisor rechaza las tramas de confirmación que no se correspondan con la última que envió.
- d) *El receptor debe recibir las tramas en orden.

19. ¿Qué mide la cadencia eficaz del protocolo de parada y espera?

- a) *Mide la relación entre los bits de datos transmitidos y el tiempo medio necesario para enviar un paquete de forma correcta.
- b) Mide la utilización del canal considerando información redundante y de control pero sin la existencia de errores, es decir, sin necesidad de retransmitir las tramas incorrectas.
- c) Mide la relación entre la longitud total de la trama a nivel de enlace y el tiempo de propagación de la trama por el medio.
- d) Mide la relación entre la longitud total del campo de datos de la trama y el tiempo de transmisión de la trama por el medio.

20. En relación al acceso al medio empleando CSMA/CD se puede afirmar que:

- a) El equipo emisor tiene que acabar de transmitir la trama de datos para detectar la colisión.
- b) La colisión es el evento que habilita a las estaciones para transmitir.
- c) Las estaciones esperan un turno para realizar la transmisión de datos.
- d) *Detecta colisiones en el medio más rápido que CSMA.

21. El protocolo HDLC se caracteriza por:

- a) Emplear tramas no numeradas para el control del flujo emisor-receptor.
- b) Emplear un control del flujo de ventana deslizante unidireccional.
- c) *Emplear tramas de información y supervisión para el control del flujo emisor-receptor.
- d) Emplear el control del flujo de parada y espera para la recuperación de errores.

22. Indicar cual de las siguientes afirmaciones relativas a los servicios ofrecidos por el nivel de red al nivel de transporte es FALSA:

- a) *Independientemente del tipo de servicio, el funcionamiento interno de la capa de red puede ser mediante circuitos virtuales o mediante datagramas.
- b) Cuando la capa de red emplea circuitos virtuales permanentes siempre se establece el mismo camino para conectar el mismo origen a un mismo destino.
- c) Cuando la capa de red se basa en datagramas la responsabilidad de encaminar recae sobre los nodos de la red.
- d) En un nivel de red que emplea circuitos virtuales la decisión de encaminamiento se toma sólo una vez en cada establecimiento de conexión entre origen y destino.

23. El error de duplicación en el control de flujo a nivel de enlace puede producirse en el protocolo:

- a) Protocolo de parada y espera con numeración de datos y ACK's.
- b) Protocolo de parada y espera con numeración de datos.
- c) Protocolo de ventana deslizante.
- d) *En ninguno de los protocolos de control de flujo anteriores.

Cuestiones del test

1. Comparando la arquitectura de red TCP/IP con la OSI/ISO se cumple que:

- a) En TCP/IP se define para cada una de sus capas un protocolo distinto que permite la comunicación entre entidades pares en distintos dispositivos, mientras que en OSI algunas capas no especifican protocolo alguno.
- b) Al presentar OSI más capas que TCP/IP, la trama final enviada por el medio físico presentará una mayor cantidad de cabeceras ICI (Información de Control de Interfaz).
- c) A diferencia de TCP/IP, el modelo OSI se emplea para redes LAN y no en redes WAN.
- d) *El protocolo de transporte de ambos niveles define cómo se utilizan los servicios que ofrece el nivel de red para el intercambio de PDUs de transporte.

2. En una arquitectura de red de n niveles, es FALSO que:

- a) *La PCI (información de control de protocolo de TCP/IP) en el nivel de enlace de una trama ethernet está constituida por campos como dirección MAC origen, dirección MAC destino y tipo de trama, pero dentro de la PCI no se incluye el CRC.
- b) Según OSI, cuando se fragmenta una trama en una capa, si es necesaria información de control de interfaz, dicha información habrá de introducirse en todos y cada uno de los fragmentos para comunicarse con la capa inferior.
- c) Entre las características definidas por un determinado protocolo cabe citar: direccionamiento, control de errores, tipo de envío (simplex, dúplex), control de flujo o multiplexión.
- d) Los servicios que ofrece una determinada capa pueden ser orientados a conexión o no orientados a conexión.

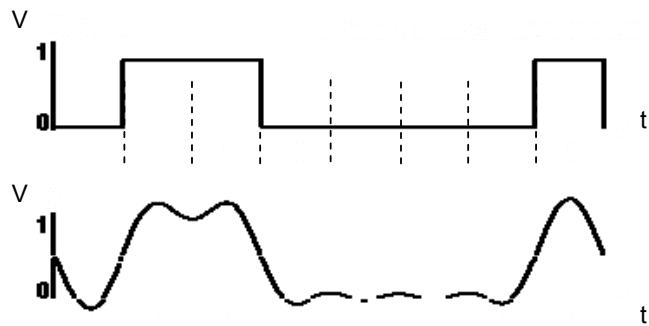
3. En cuanto a las propiedades de una red de área extendida se puede afirmar que:

- a) *La red telefónica commutada original para la transmisión de señales de voz empleaba commutación de circuitos.
- b) Cuando se emplea commutación de paquetes los nodos aprovechan mejor los enlaces que en commutación de circuitos, sin embargo, en este último caso es más común que se realicen comprobaciones de errores.
- c) La arquitectura TCP/IP está basada en datagramas y el modelo OSI en circuitos virtuales.
- d) Empleando circuitos virtuales, en una misma conexión las tramas pueden seguir distintos caminos para comunicar un mismo origen con un mismo destino.

4. Sabiendo que se cumple que $G(\text{dB}) = 20 \log G$ siendo G la ganancia de una señal. ¿Qué significa que para la frecuencia superior de corte, una señal tenga una ganancia de -3dB y que para la frecuencia inferior de corte la ganancia sea nula?

- a) *Que el ancho de banda de la señal estará constituido por frecuencias con una ganancia mayor a 0,7.
- b) Que el ancho de banda de la señal estará constituido por frecuencias con una ganancia menor a 0,7.
- c) Que el ancho de banda de la señal es de 20 Hz.
- d) En el ancho de banda los armónicos tendrán una amplitud de 0,7.

5. Supóngase que se transmite de forma periódica el carácter 'a' por un medio con un ancho de banda de 1000 Hz a una velocidad de 1000bps. En la siguiente figura se representa la señal original y la obtenida en el receptor.



Se puede afirmar que:

- a) La señal recibida por el receptor no permite que se pueda reconstruir la señal original.
- b) *El receptor recibirá un total de 8 armónicos.
- c) Aplicando el teorema de Nyquist se obtiene una velocidad máxima de 4000 bps.
- d) La frecuencia fundamental de la señal es de 1000Hz.

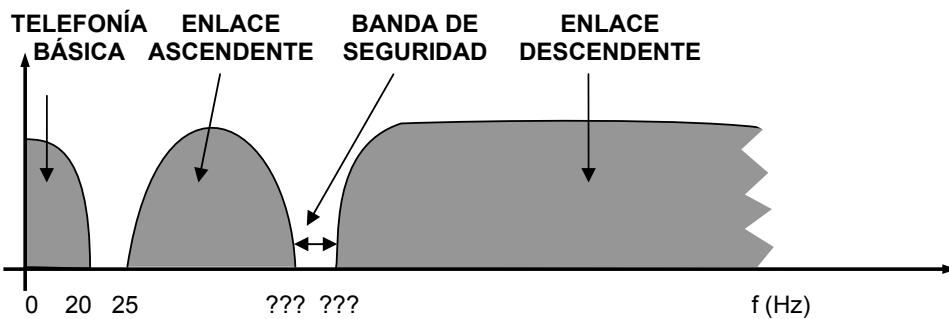
6. Supóngase que a la señal de la figura anterior se le añade ruido de forma que la relación señal ruido es de 4 dB. Se cumple que:

- a) El periodo de muestreo de la señal se habrá visto alterado respecto al calculado en el ejercicio anterior.
- b) El periodo de la señal es de 0,001 segundos.
- c) *No se podrá alcanzar la velocidad máxima establecida por el teorema de Nyquist.
- d) El ruido podría eliminarse con un filtro pasa banda.

7. Comparando los modos de transmisión síncronos y asíncronos en redes de área local, se puede afirmar que:

- a) En la transmisión síncrona se emplea un "reloj" de bit que limita el inicio y el final de la trama de datos.
- b) En la transmisión asíncrona se hace uso de pulsos de sincronización cada cierto número de bits de datos.
- c) En general, aplicando una transmisión asíncrona se consiguen velocidades de transmisión mayores.
- d) *La comunicación asíncrona es empleada habitualmente en las interfaces DTE-DCE.

8. Considérese la distribución del ancho de banda en ADSL según se muestra en la siguiente figura:



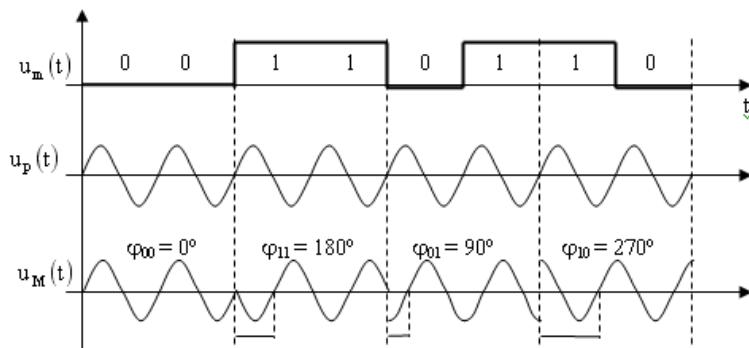
Si la señal del enlace ascendente, para convertirlo a digital, se muestrea con una frecuencia de 400 Hz antes de enviarla y la banda de seguridad es de 100 Hz. Se puede afirmar que:

- El enlace ascendente puede aislarse del resto de enlaces mediante un filtro pasa alta considerando una frecuencia inferior de corte de 23 Hz.
- El enlace ascendente puede aislarse del resto de enlaces mediante un filtro pasa banda considerando una frecuencia inferior y superior de corte de 23 Hz y 450 Hz respectivamente.
- *El enlace ascendente puede aislarse del resto de enlaces mediante un filtro pasa banda considerando una frecuencia inferior y superior de corte de 23 Hz y 250 Hz respectivamente.
- No se puede aislar el enlace ascendente ya que se mezclará en el canal con el enlace descendente.

9. Una codificación en banda base es la 4B5B según la cual bloques de datos de 4 bits se codifican en bloques de datos de 5 bits. ¿Cuál de las siguientes es una utilidad de este tipo de codificaciones?

- *Disponer de bytes especiales reservados para delimitar el inicio y fin de la trama.
- Ralentizar la red en situaciones en las cuales se encuentra colapsada.
- Encriptar la información por motivos de seguridad.
- Este tipo de codificaciones carecen de utilidad práctica.

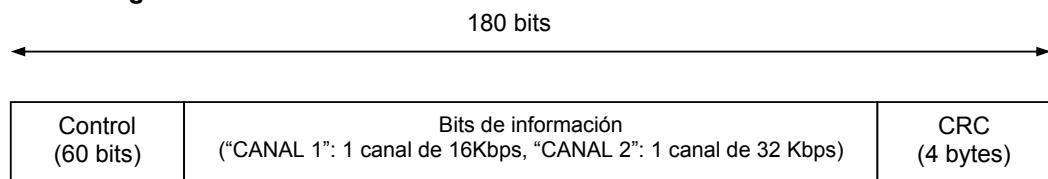
10. Dado el siguiente esquema donde se representa un proceso de modulación:



Sabiendo que u_m es la señal moduladora, u_p la portadora y u_M la modulada. ¿Qué tipo de modulación se está realizando?:

- Modulación PSK.
- *Modulación QPSK.
- Modulación QAM.
- PCM.

11. En el nivel físico de un acceso a una red WAN basado en multiplexión de canales de voz, los bits se organizan en tramas como esta:



Una trama de 180 bits se envía a una velocidad de 360Kbps. La trama tiene 60 bits en el campo de control, 4 bytes en el campo CRC y transporta entre sus bits de información un canal de control de 16Kbps y otro de 32 Kbps. ¿Cuántos bits tiene cada canal de control?

- a) *CANAL 1: 8 bits, CANAL 2: 16 bits.
- b) CANAL 1: 16 bits, CANAL 2: 8 bits.
- c) CANAL 1: 10 bits, CANAL 2: 20 bits.
- d) Otro.

12. ¿Cuál de los siguientes cables emplearías para una red LAN Gigabit ethernet?

- a) Coaxial fino.
- b) UTP-3.
- c) *UTP-5e.
- d) UTP-7.

13. Relativo a los principales tipos de fibras ópticas empleados para la interconexión de ordenadores se puede afirmar que:

- a) Las fibras ópticas monomodo son las que presentan un menor ancho de banda.
- b) Las fibras ópticas de índice gradual permiten altas velocidades al transmitir un único haz de luz.
- c) *Existen estándares de redes LAN a 10 Gbps que emplean fibras ópticas.
- d) La velocidad de transmisión en una fibra óptica es independiente de la codificación empleada.

14. Para que un protocolo de nivel de enlace funcione rápidamente, con pocos recursos y sin pérdida de datos debe proporcionar un servicio:

- a) Servicio orientado a conexión con reconocimiento.
- b) Servicio no orientado a conexión sin reconocimiento.
- c) Servicio orientado a conexión sin reconocimiento.
- d) *Servicio no orientado a conexión con reconocimiento.

15. El nivel de enlace de un protocolo de red introduce un código de redundancia cíclica en las tramas empleando el polinomio generador $x+1$. Sabiendo que los datos a enviar (sin el CRC) es 1011, se puede afirmar que la trama final enviada será:

- a) 10110.
- b) *10111.
- c) 101101.
- d) 101111.

16. Considérese que un protocolo de nivel de enlace emplea parada y espera con numeración de datos pero no de confirmaciones. Si se pierde la primera trama de datos, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- a) Únicamente llegará al nivel de red del receptor la segunda trama de datos.
- b) Al nivel de red del receptor le pueden llegar tramas de datos duplicadas.
- c) *Al nivel de red del receptor no le llegarán tramas de datos duplicadas pero puede haber una pérdida de sincronización entre emisor y receptor.
- d) El receptor no recibirá correctamente ni la primera ni la segunda trama de datos.

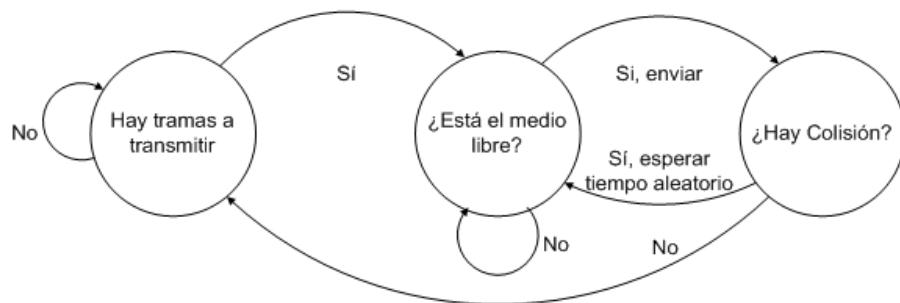
17. El aprovechamiento óptimo de una canal que emplea un protocolo de ventana deslizante a nivel de enlace se consigue:

- a) Permitiendo que el emisor quede siempre bloqueado a la espera de paquetes de ACK.
- b) Permitiendo que el emisor tenga un tamaño de ventana igual al número de secuencias de la numeración.
- c) Permitiendo que el receptor tenga un tamaño de ventana igual al número de secuencias de la numeración.
- d) *Permitiendo que el emisor alcance el tamaño máximo de su ventana cuando reciba el primer paquete de ACK.

18. El protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición selectiva se caracteriza porque:

- a) El tamaño de la ventana de receptor es 1.
- b) *Respecto al método de ventana deslizante de envío continuo con repetición NO selectiva, se obtiene un aumento de la eficiencia cuando se producen errores.
- c) El emisor rechaza las tramas de confirmación que no se correspondan con la última de datos que envió.
- d) El receptor debe recibir las tramas ordenadas.

19. Dado el método de control de acceso al medio representado en la siguiente figura:



Este método se trata:

- a) ALOHA.
- b) *CSMA 1-persistente.
- c) CSMA/CD.
- d) Ninguno de los anteriores.

20. Indicar cual de las siguientes afirmaciones relativas al protocolo HDLC es FALSA:

- a) Se trata de un protocolo de nivel de enlace orientado a bit.
- b) *Cuando se hace uso de estaciones balanceadas se emplea transmisión simplex.
- c) HDLC emplea ventana deslizante con envío continuo.
- d) El receptor puede emplear tramas de supervisión para confirmar o rechazar tramas de datos.

21. Supóngase que se emplea HDLC en modo asíncrono balanceado sobre un canal semiduplex. Considerando que el tamaño de ventana del emisor es 5, que la del receptor es 2, y que el emisor envía 5 tramas consecutivamente (I0, I1, I2, I3, I4), se puede afirmar que:

- a) El emisor enviará tres confirmaciones: una con número de secuencia 2, otra con número de secuencia 4 y otra con número de secuencia 5.
- b) El emisor enviará I0 e I1 y quedará a la espera de su confirmación.
- c) El receptor enviará una única confirmación indicando el número de secuencia 5.
- d) *El receptor descartará las tramas I2, I3 e I4.

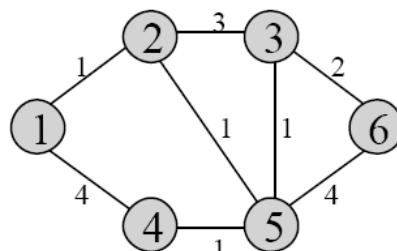
22. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones relativas al protocolo PPP es FALSA?

- a) *PPP puede encapsular directamente tramas Ethernet.
- b) El protocolo PPP tiene la opción de que el usuario deba autentificarse con un determinado identificador de usuario y password antes de realizar la transmisión de datos.
- c) PPP se emplea cuando se quiere establecer una conexión entre un usuario y un proveedor de servicios de ADSL.
- d) PPP utiliza el mismo control de enlace de datos de alto nivel que HDLC.

23. Indicar cual de las siguientes características de los protocolos de encaminamiento basados en vector de distancia y basados en estado del enlace es cierta:

- a) *En los protocolos basados en estado del enlace para crear las tablas de encaminamiento es necesario conocer previamente la topología de la red.
- b) En los protocolos basados en vector de distancia cada nodo calcula independientemente las rutas, es decir, sin necesidad de conocer las rutas calculadas por el resto de nodos.
- c) OSPF es un ejemplo de protocolo basado en vector de distancias.
- d) RIP es un ejemplo de protocolo basado en estado del enlace.

24. En el siguiente esquema se representa la topología de una red en la que se ha introducido los costes en los enlaces que unen cada uno de los equipos.



¿Cuál es el valor del conjunto T después de 4 iteraciones considerando que el nodo inicial es el nodo “1”?

- a) 1,2,5,6.
- b) 1,2,4,5.
- c) *1,2,5,3.
- d) 1,2,3,4.

25. ¿Cuál de las siguientes es una característica del algoritmo de Bellman-Ford?

- a) Antes de ejecutar este algoritmo es necesario aplicar el algoritmo de Dijkstra para conocer en detalle la topología de la red.
- b) *Para su funcionamiento los routers se intercambian información contenida en su tabla de encaminamiento.
- c) Se trata de un algoritmo basado en estado del enlace.
- d) Emplea tablas de encaminamiento estáticas para determinar las rutas óptimas.

Cuestiones del test

1. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones NO se puede aplicar a una arquitectura de red:

- a) La comunicación entre entidades de una misma capa, en distintos dispositivos, es gobernada por un conjunto de reglas denominadas protocolos.
- b) *La comunicación entre entidades no adyacentes, en el mismo dispositivo, es gobernada por un conjunto de reglas denominadas interfaz.
- c) Los elementos de un nivel que dialogan con otros elementos del mismo nivel son las denominadas entidades.
- d) Una arquitectura de red se puede definir como el conjunto de capas y protocolos que constituyen un sistema de comunicaciones.

2. En el modelo de arquitectura de red OSI, la fragmentación en un nivel n se produce cuando:

- a) Cuando al introducir la ICI para comunicarse con el nivel inferior se supera la longitud máxima establecida para la IDU en el nivel n.
- b) Cuando al introducir la PCI en el nivel n se supera el tamaño máximo de PDU establecido para el nivel n.
- c) *Cuando el tamaño de la PDU de nivel n+1 es mayor que la longitud máxima de SDU establecida para el nivel n.
- d) El nivel n+1 establece un tamaño de SDU para que no se produzca fragmentación en el nivel n.

3. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones relativas al modelo de referencia OSI es FALSA?

- a) *El nivel físico es el único que se encarga de especificar el modo en que el emisor y el receptor se sincronizan.
- b) El nivel de enlace supervisa la entrega de bloques de datos entre dos dispositivos unidos por un enlace.
- c) El nivel de red asegura la entrega de bloques de datos entre dos dispositivos cualesquiera comunicados a través de uno o más enlaces distintos.
- d) En el nivel de transporte se establecen controles de conexión, controles de flujo y controles de errores extremo a extremo

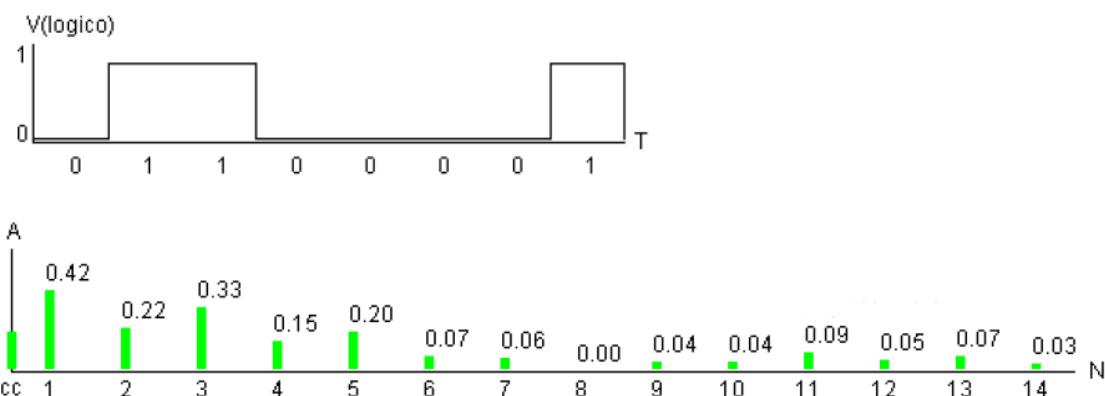
4. Indicar cual de las siguientes afirmaciones relativas al análisis de la transmisión de señales por un medio con ancho de banda limitado (frecuencia inicial f_i y frecuencia superior f_s) es cierta:

- a) El ancho de banda que presenta un determinado medio de transmisión depende de la velocidad a la que se transmitan datos por él.
- b) Los armónicos de mayor orden representan habitualmente señales senoidales de mayor amplitud.
- c) *La distorsión de retardo se produce cuando la velocidad de propagación tiende a ser mayor cerca de la frecuencia central y disminuir al acercarse a los extremos f_i y f_s .
- d) Habitualmente la ganancia de los medios de transmisión reales es 1 entre f_i y f_s .

5. Considérese que sobre un medio de comunicación se aplica un filtro pasa banda con frecuencia inicial de corte de 100 Hz y frecuencia superior 4500 Hz. Sabiendo que el nivel de ruido para todo el ancho de banda comprendido entre ambas frecuencias es de 30 dB. ¿A qué velocidad máxima aproximada podrá realizarse la transmisión de datos?

- a) 39868.
- b) *43856.
- c) 57262.
- d) Otra.

6. En las siguientes figuras se representan la codificación digital de un carácter y su espectro de potencias respectivamente. Supóngase que un determinado dispositivo receptor requiere que la potencia acumulada por la amplitud de los armónicos sea de al menos 1 W. y que la señal se transmite a 256 bps.



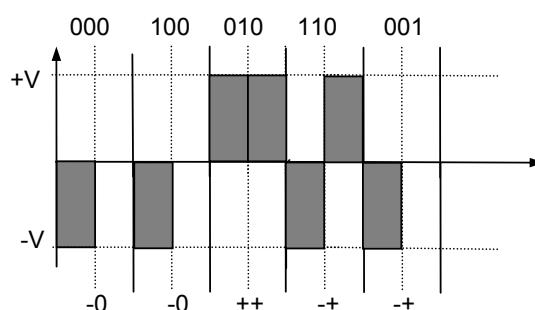
Se puede afirmar que el ancho de banda del medio debe ser de al menos:

- a) 256 Hz.
- b) *128 Hz.
- c) 96 Hz.
- d) 64 Hz.

7. En cuanto a las codificaciones en banda base se puede afirmar que:

- a) *La información a transmitir se envía empleando una codificación de línea, es decir sin necesidad de realizar modificaciones para enviarla por el medio.
- b) La codificación unipolar es aquella que se emplea cuando en la amplitud de la señal los niveles se pueden encontrar a ambos lados del eje de tiempo.
- c) La codificación bipolar es aquella que se emplea cuando en la amplitud de la señal todos los niveles se encuentran a un mismo lado del eje de tiempo.
- d) La codificación multinivel es aquella que permite la sincronización origen-destino.

8. Indicar la codificación en banda base que se está empleando en la siguiente señal:



- a) 2T3B.
- b) 8B6T.
- c) *3B2T.
- d) Manchester diferencial.

9. El empleo de la modulación analógica para la transmisión de información está justificado:

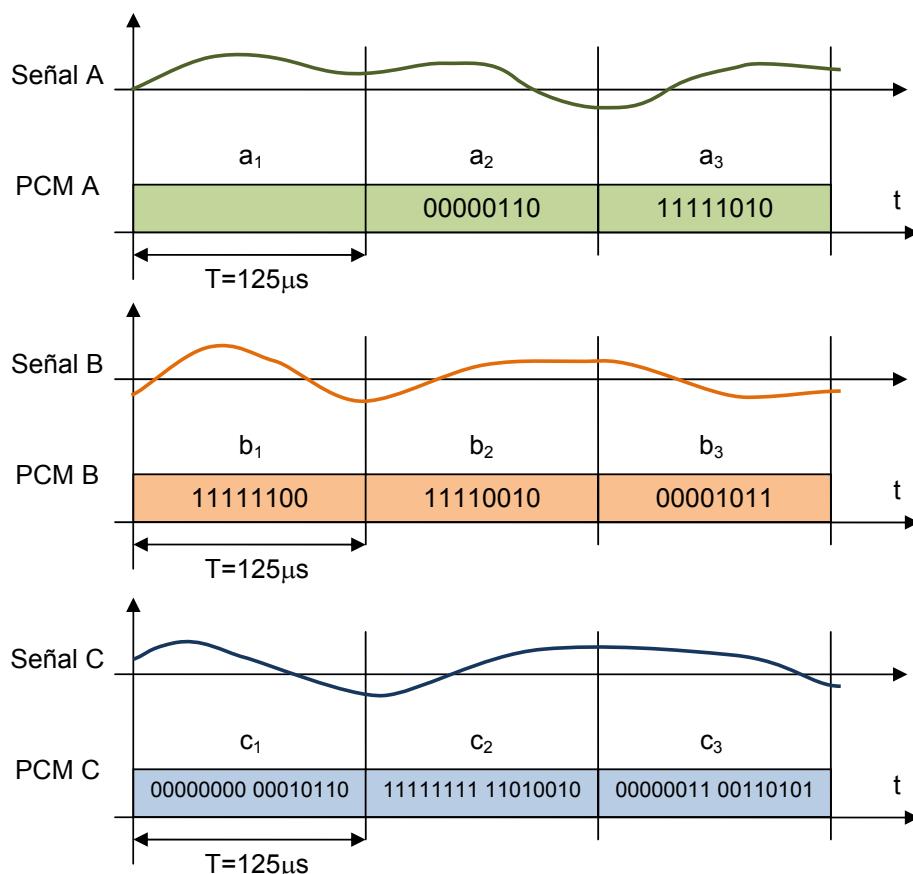
- a) Siempre que se transmita información digital a través de un medio físico analógico.
- b) *Cuando el espectro de la señal de datos no se adecua al ancho de banda del medio físico.
- c) Siempre que los armónicos de mayor orden de la señal estén fuera del ancho de banda del medio físico.
- d) Cuando el ancho de banda del medio físico no sea infinito.

10. El empleo de la modulación digital para la transmisión de información está justificado:

- a) Siempre que se desee transmitir señales digitales empleando señales de pulsos.
- b) Cuando el espectro de la señal moduladora esté fuera del ancho de banda del medio físico.
- c) *Cuando sea necesario integrar información analógica en un medio de transmisión digital.
- d) Siempre que la señal moduladora sea digital.

11. Considérese las señales PCM nombradas como A, B y C en la Figura 1. Para las tres señales se define un periodo de muestreo T de $125\mu s$, pero mientras que A y B definen muestras de 8 bits cada una, C emplea muestras de 16 bits. Determinar: i) la velocidad de transmisión de cada señal. ii) Al emplear un esquema de multiplexión para transmitir estas tres señales, determinar cual sería la velocidad de transmisión requerida por la trama final

- a) *i) $A = B = 64 \text{ Kbps}$, $C = 128 \text{ Kbps}$ ii) 256 Kbps .
- b) i) $A = B = 32 \text{ Kbps}$, $C = 64 \text{ Kbps}$ ii) 128 Kbps .
- c) i) $A = B = 64 \text{ Kbps}$, $C = 128 \text{ Kbps}$ ii) 128 Kbps .
- d) Otro.



12. Comparando los pares trenzados UTP categoría 3, 5 y 6, se puede afirmar que:

- a) *Todos los cables pueden emplearse en una red Fast Ethernet a 100 Mbps.
- b) El UTP de categoría 3 es el único que no podría emplearse en una red Gigabit Ethernet.
- c) El UTP de categoría 3 admite mayores velocidades al encontrarse apantallado.
- d) Las fibras ópticas permiten distancias menores, menor ancho de banda y menor velocidad de transmisión que estos tres cables.

13. Indicar cual de las siguientes afirmaciones relativas a las normativas IEEE para redes inalámbricas WiFi es cierta:

- a) Las normativas IEEE 802.11b y el IEEE 802.11g admiten velocidades máximas de 5 Mbps.
- b) *Las normativas más empleadas utilizan microondas en la banda de 2,4 GHz y 5 GHz.
- c) Las ondas electromagnéticas empleadas utilizan propagación ionosférica.
- d) Las ondas electromagnéticas empleadas utilizan propagación superficial.

14. ¿Cuál de las siguientes funciones NO corresponde al nivel de enlace del modelo OSI?:

- a) Realiza la transmisión de información de control necesaria para poder iniciar la transferencia de datos a través de un circuito físico ya establecido.
- b) Se encarga de realizar liberación de los buffers empleados en las estaciones para la transferencia de información de nivel de enlace.
- c) Realiza funciones de control de flujo.
- d) *En el caso de líneas commutadas realiza todos los procesos necesarios para el establecimiento del circuito (marcación, conmutación, etc.).

15. Calcular el CRC resultante si el emisor quiere enviar la cadena de datos '10100110' usando como polinomio generador $G(x) = x^2 + x + 1$.

- a) 011.
- b) 11.
- c) *00.
- d) Otro.

16. En relación a los códigos Hamming para la corrección de errores se puede afirmar que:

- a) Dado un código binario de distancia Hamming d, es posible corregir errores de $d-1$ bits.
- b) El algoritmo de Hamming permite realizar la corrección de errores en un bit si se cumple que $k+r+1 < d$, siendo k y r la cantidad de bits de datos y redundantes respectivamente y d la distancia Hamming del código generado.
- c) Un código generado con el algoritmo de Hamming permite corregir errores en ráfaga.
- d) *El algoritmo de Hamming es un método para generar un código de distancia 3 para cualquier conjunto de k bits de datos.

17. Considerando a la relación entre el tiempo de propagación y el tiempo de transmisión y que este último tiempo vale 1 segundo, indicar cual de las siguientes afirmaciones relativas a la eficiencia del protocolo de parada y espera es cierta:

- a) *Cuando $a < 1$ se obtiene una mejor utilización del canal que cuando $a > 1$.
- b) Cuando $a > 1$ los primeros bits de la trama llegan al destino antes de que el origen haya concluido la transmisión de dicha trama.
- c) La eficiencia del canal NO depende del valor de a .
- d) La relación entre la distancia del enlace y la velocidad de propagación es 1.

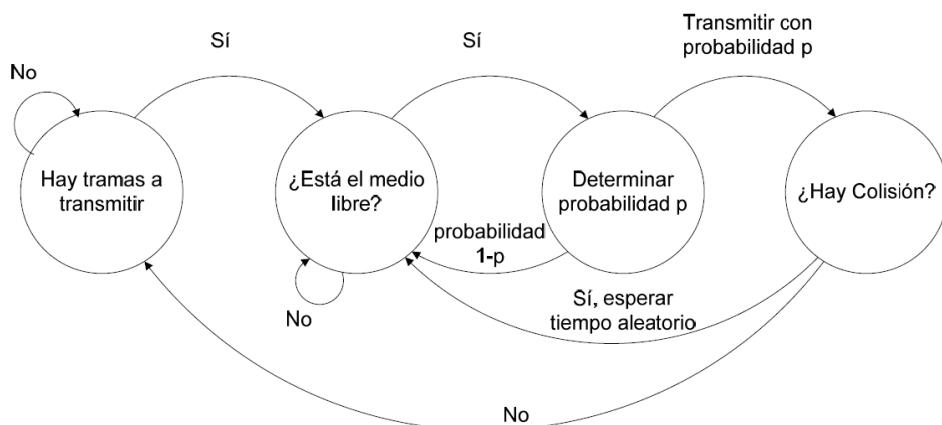
18. El protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición NO selectiva se caracteriza porque:

- a) El tamaño de la ventana de emisor es 1.
- b) El emisor queda a la espera de recibir la confirmación de la última trama enviada antes de transmitir la siguiente.
- c) Cuando se producen errores tiene una mejor eficiencia que el protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición selectiva.
- d) *El receptor debe recibir las tramas ordenadas.

19. Considerando a la relación entre el tiempo de propagación y el tiempo de transmisión y que este último tiempo vale 1 segundo, indicar cual de las siguientes afirmaciones relativas a la eficiencia del protocolo de ventana deslizante es cierta:

- a) La eficiencia no depende del tiempo de transmisión.
- b) Si el tamaño de la ventana es $\geq 2a+1$ la eficiencia es $e = \frac{1}{2a+1}$.
- c) *Si el tamaño de la ventana es a la eficiencia es $e = \frac{a}{2a+1}$.
- d) Para un tamaño de ventana menor que a la eficiencia es 1.

20. Dado el método de control de acceso al medio representado en la siguiente figura:



Este método se trata:

- a) *CSMA p-persistente.
- b) CSMA 1-persistente.
- c) CSMA/CD.
- d) Ninguno de los anteriores.

21. El protocolo de nivel de enlace HDLC NO presenta la característica de:

- a) Envío bidireccional de datos con detección de errores.
- b) *Control de flujo con un protocolo de parada y espera.
- c) Control de flujo con un protocolo de ventana deslizante selectivo.
- d) Control de flujo con un protocolo de ventana deslizante no selectivo.

22. Indicar cuál de las siguientes características NO es propia de una red basada en conmutación de circuitos:

- a) Los extremos de la comunicación deben trabajar a igual velocidad, la impuesta por la red.
- b) Una de las aplicaciones típicas de estas redes es la transmisión de voz.
- c) Independientemente de los retardos en cada nodo de la WAN los datos se reciben en el mismo orden que en el que se envían.
- d) *Se garantiza la entrega de la información sin errores al destino.

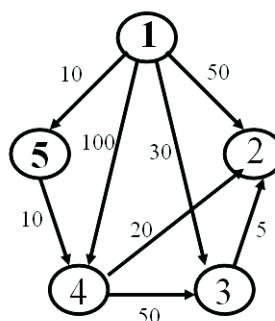
23. El establecimiento de circuitos virtuales en una subred NO precisa de:

- a) Algoritmos de encaminamiento para determinar la ruta entre la máquina origen y destino.
- b) *El funcionamiento aislado de cada nodo de la red para determinar la ruta de los paquetes en cada comunicación.
- c) Una comunicación entre los diferentes nodos de la red para establecer la ruta de los paquetes en cada comunicación.
- d) El encaminamiento de los paquetes dependiendo del circuito virtual al que pertenecen.

24. En cuanto a los protocolos de encaminamiento se puede afirmar que:

- a) *Empleando encaminamiento por inundación garantiza que los datos enviados por un nodo origen alcanzarán al destino por la ruta óptima.
- b) El protocolo OSPF es un protocolo basado en vector de distancia.
- c) En los protocolos basados en estado del enlace la ruta calculada por un nodo depende de la calculada por otro.
- d) Los protocolos de Gateway interior se emplean en redes WAN.

25. En el siguiente esquema se representa la topología de una red en la que se ha introducido los costes en los enlaces que unen cada uno de los equipos.



¿Cuál es el valor del conjunto T después de 4 iteraciones considerando que el nodo inicial es el nodo “1”?

- a) 1, 5, 4.
- b) *1, 5, 4, 3, 2.
- c) 1, 5, 4, 2, 3.
- d) Otro.

Test (6.75 puntos)

1.- Se requiere compartir un medio físico por varios ETD para transferencia de información entre todos ellos usando una técnica de acceso multiple con detección de portadora. Además, se desea que la técnica usada evite las colisiones que se producen si dos estaciones comienzan a transmisiones en el mismo instante de tiempo. En ese caso, se puede afirmar que el método más adecuado para implementar esa técnica por su eficacia en el aprovechamiento del medio es:

- a) FDM
- b) TDM
- c) Cualquiera de las modalidades de CSMA persistente
- d) CSMA/CD

2.- De acuerdo a la técnica de compartición del medio empleada en algunas redes LAN se puede afirmar que:

- a) Una red en anillo IEEE 802.5 emplea un método de selección distribuida.
- b) Una red Ethernet IEEE 802.3 emplea el método ALOHA ranurado.
- c) Una red wifi IEEE 802.11 emplea un método de reserva centralizada.
- d) Una red óptica FDDI emplea el método CSMA p-persistente.

3.- En una comunicación en la que un ETD autorizado conecta con un proveedor de servicios, ISP, para acceder a sus servicios mediante un proceso de autenticación de usuario, la secuencia de paquetes PPP con información encriptada que se genera está formada por:

- a) 'Challenge'-CHAP (desde ETD a ISP), 'Response'-CHAP (desde ISP a ETD)
- b) 'Challenge'-CHAP (desde ISP a ETD), 'Response'-CHAP (desde ETD a ISP), 'Success'-CHAP (desde ISP a ETD)
- c) 'Challenge'-PAP (desde ETD a ISP), 'Success'- PAP (desde ISP a ETD)
- d) 'Configure Request'-LCP (desde ETD a ISP), 'Configure ACK'-LCP (desde ISP a ETD), 'Termination Request'-LCP (desde ETD a ISP)

4.- En una red de conmutación de circuitos que une dos equipos terminales es FALSO que:

- a) Se requiere de funciones de establecimiento, transferencia y desconexión o liberación del circuito.
- b) Se emplee caminos físicos fijos entre origen y destino.
- c) **No haya desaprovechamiento de canales de comunicación cuando no hay transmisión de información.**
- d) Se empleen en comunicaciones full-duplex cuando se implementen en aplicaciones de telefonía.

5.- Una comunicación a través de circuitos virtuales se caracteriza porque:

- a) Los paquetes de datos que se transmiten pueden no llegar a su destino en el mismo orden que se transmiten desde el origen.
- b) **Los paquetes contienen un identificador que identifica el circuito virtual y no se requieren direcciones origen y destino que distingan los extremos de la comunicación.**
- c) Proporciona servicios no orientados a conexión.
- d) Siempre necesitan de protocolos de encaminamiento dinámico o adaptativo.

6.- Un ejemplo de protocolo para LAN basado en vector de distancia es:

- a) RIP
- b) OSPF
- c) EIGRP
- d) BGP

7.- Se sabe que en una LAN, un nodo encaminador denotado por A puede encaminar hasta un ETD a través de cualquiera de sus nodos adyacentes (B, C y D) y para el cálculo de la ruta y de la métrica asociada, A usa el protocolo OSPF en modo ToS8. De acuerdo a la información estadística de mínimo coste facilitada en la tabla para tres posibles parámetros de métrica, ¿cuál sería la puerta de enlace por defecto, más adecuada, para transmitir al ETD y cuál sería su métrica asociada?

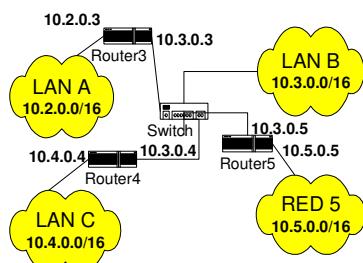
- a) Nodo B con métrica 1
- b) Nodo C con métrica 1
- c) Nodo C con métrica 4
- d) Cualquier de los nodos es valido (B, C o D, con métrica 1)

Nodo	Velocidad enlace	Carga enlace	Nº Saltos
B	1	3	1
C	2	1	1
D	4	2	1

8.- Cuando el protocolo OSPF se activa en una LAN formada por una única área (es decir toda la LAN está constituida por una sola unidad jerárquica) es similar al protocolo RIP en que ambos:

- a) Emplean paquetes de multidifusión dirigidos a la IP de destino 224.0.0.5
- b) **Intercambian paquetes con actualizaciones de ruta entre nodos vecinos adyacentes mediante la técnica de difusión.**
- c) Emplean el algoritmo de Dijkstra para calcular la ruta de coste mínimo.
- d) Se encapsulan como paquetes de datos de la capa de transporte, haciendo uso del protocolo UDP.

9.- Se dispone de una topología de red como la de la figura, donde las tablas de encaminamiento de sus nodos encaminadores se actualizan con el protocolo RIP. ¿Cuáles serán las nuevas entradas que incorporará el Router4 después de que el Router3 mande un 'RIP-Response' por el interfaz 10.3.0.3? Inicialmente, las tablas de encaminamiento de los Router3, Router4 y Router5, antes del 'RIP-Response', son las mínimas posibles para transmitir por los enlaces a los que se encuentran directamente conectados y la métrica de esos enlaces es 1 en todos los casos.



- a) Destino: 10.2.0.0/16, Gw: 10.3.0.3, Métrica: 1
- b) **Destino: 10.2.0.0/16, Gw: 10.3.0.3, Métrica: 2**
- c) Destino: 10.2.0.0/16, Gw: 10.3.0.3, Métrica: 2 y Destino: 10.3.0.0/16, Gw: 10.3.0.3, Métrica: 2
- d) El Router 4 no modificará su tabla de encaminamiento.

10.- En una arquitectura de red en la cual se emplea el protocolo de encaminamiento OSPF es FALSO que:

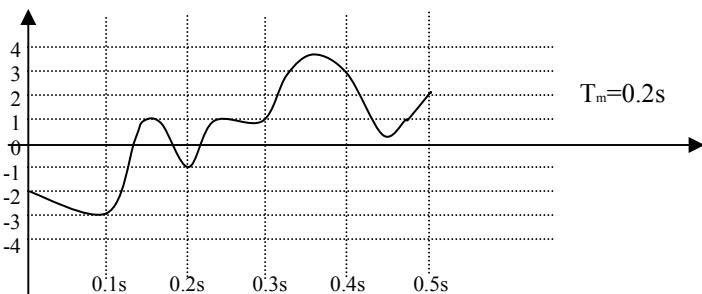
- a) Se empleen mensajes LSD cada vez que se produce la activación de un nuevo enlace en uno de los routers de la topología de red.
- b) Se empleen mensajes LSR para que un router solicite información a sus adyacentes sobre los enlaces a los que están conectados estos últimos.
- c) Se pueden emplear 5 servicios ToS distintos para calcular la métrica que determine los mecanismos de actualización de las tablas de encaminamiento.
- d) **Los routers que hacen de nodos ABR pertenecen al área backbone y son los encargados de calcular la mejor ruta y propagarla al resto de routers de la red.**

11.- Se quiere implementar un sistema de comunicaciones que tenga un ancho de banda de 50Khz y que consiga una relación S/N_{dB} de 2dB. ¿Cuál será la capacidad máxima del canal de comunicación?

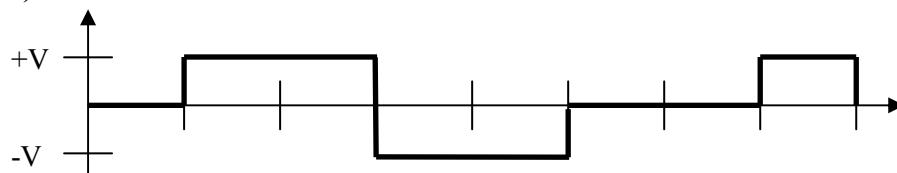
- a) ≈ 137 Kbps.
- b) **≈ 68.5 Kbps.**
- c) ≈ 116 Kbps.
- d) ≈ 232 Kbps.

12.- La codificación PCM diferencial de la señal analógica muestreada como se indica en la figura con un periodo de muestreo T_m y cuantificada empleando el menor número de bits posible, es:

- a) '101010111001000100110010'
- b) '101010010010101'
- c) '00010100'
- d) Ninguna de las anteriores.



13.- ¿Qué codificación se emplea en el siguiente gráfico para enviar al medio el carácter 'y' (0111001)?



- a) NRZ.
- b) Manchester diferencial.
- c) RZ bipolar.
- d) Ninguna de las anteriores.

14.- Si la distancias Hamming entre palabras de un código vienen determinadas por el siguiente conjunto de distancias $\{3,4,5,4\}$, es posible corregir el siguiente número de errores:

- a) 2.
- b) 3.
- c) 4.
- d) 1.

15.- Se ha enviado la trama 100100001 al medio físico. Si el polinomio generador empleado es 1101 entonces el CRC calculado en el destino será:

- a) 0001
- b) 001
- c) 010
- d) Ninguno de los anteriores.

16.- Las redes 802.3 con tecnología Ethernet:

- a) Son redes punto a punto.
- b) Son redes con topología en bus cuando conectan máquinas a través de un Router.
- c) Son redes con topología en estrella cuando conectan máquinas a través de un SWITCH.
- d) Son WAN de difusión.

17.- Respecto a los códigos de Reed-Solomon, es FALSO que:

- a) Sean una técnica de corrección de errores óptima para transmisiones en redes de alta velocidad.
- b) Se basen en dividir una secuencia de bits de datos a transmitir en bloques a los que se añade conjuntos de bits de redundancia.
- c) El número de bits que puede corregir con un código de RS(255,239) es de 8.
- d) El número de símbolos de redundancia r para un código RS(255, 239) es de 16.

18.- Sobre la delimitación temporal de las tramas que se lleva a cabo en el nivel de enlace, se puede afirmar que:

- a) Emplea cabecera y cola para indicar el número de bits que posee la trama y comprobar errores en la transmisión.
- b) Es robusto a los retardos gracias a su mecanismo de sincronización.
- c) **No emplea cabeceras y colas.**
- d) Utiliza caracteres especiales para delimitar las tramas.

19.- En una señal periódica compuesta que está formada por tres armónicos seno y dónde el primero tiene una frecuencia de 100Hz y una amplitud de 5, el segundo tiene una frecuencia de 200Hz y una amplitud de 5 y el tercero tiene una frecuencia de 300Hz y una amplitud de 5 se puede afirmar que la potencia de la señal es:

- a) 5
- b) 15
- c) 8.66
- d) 700

20.- Respecto al ancho de banda, B, de una conexión ADSL convencional se puede afirmar que:

- a) Está dividido en 2 canales que emplean un filtro paso alto para señal telefónica y un filtro paso bajo para la señal de datos.
- b) **Está dividido en 3 canales. Un canal para señales de datos ascendentes, un canal para señal de datos descendentes y un canal para señal telefónica.**
- c) Está dividido en 3 canales que emplean un filtro paso banda para la señal telefónica, un filtro paso bajo para la señal ascendente y paso alta para la señal descendente
- d) Es superior al de una red Ethernet y por eso no se emplean filtros paso bajo.

21.- En una LAN con tecnología Ethernet 1000BaseT que soporta velocidades de 1000Mbps en distancias inferiores a 100m, el cableado más económico empleado es:

- a) **Par trenzado UTP de categoría 5e.**
- b) Par trenzado UTP de categoría 6.
- c) Par trenzado UTP de categoría 6e.
- d) Par trenzado UTP de categoría 3.

22.- Dos redes LAN, A de tecnología 100BaseT4 y B de tecnología 1000BaseT, se unen a un dispositivo ROUTER. Si todo el sistema de cableado es de la misma longitud, 100m para cada LAN, entonces:

- a) B recibirá datos procedentes del A a una velocidad máxima de 1000Mbps.
- b) A recibirá datos procedentes del B a una velocidad máxima de 1000Mbps.
- c) **A recibirá datos procedentes del B a una velocidad máxima de 100Mbps.**
- d) B recibirá datos procedentes del A a una velocidad máxima de 400Mbps.

23.- La fibra óptica multimodo de índice gradual es cierto que:

- a) Transmite, simultáneamente, varios haces de luz y además se produce una importante dispersión de estos pulsos de luz como consecuencia de los múltiples ángulos de reflexión que se emplean en el proceso de propagación.
- b) Transmite, simultáneamente, varios haces de luz donde el índice de refracción aumenta de núcleo a periferia del cable.
- c) Transmite un único haz a lo largo del eje de la fibra óptica.
- d) **Proporciona mayor ancho de banda que la fibra óptica multimodo de índice discreto o índice de salto.**

24.- La velocidad de modulación es:

- a) Es proporcional al numero de bits que se quieren transmitir.
- b) La velocidad de transmisión por el número de bits.
- c) La velocidad de transmisión cuando el medio tiene atenuación.
- d) Es inversamente proporcional al ancho de banda del canal y directamente proporcional al ruido existente en la línea.

25.- La codificación QPSK se caracteriza porque:

- a) Permite enviar datos digitales mediante señales analógicas empleando amplitudes distintas en la señal modulada.
- b) Permite enviar datos analógicos mediante señales analógicas empleando frecuencias distintas en la señal modulada.
- c) **Es una variante de la modulación PSK que permite codificar datos de 2 bits en señales analógicas con distinta fase.**
- d) Es una modulación que emplea 4 fases distintas que forman desplazamientos de 45°.

26.- El concepto anglosajón ‘piggybacking’ aplicado a un protocolo de parada y espera consiste en emplear:

- a) Un temporizador en el emisor e introducir mecanismos de numeración de tramas para controlar la perdida de éstas durante la transmisión.
- b) Un temporizador en el emisor e introducir mecanismos de numeración de tramas y asentimientos para controlar la perdida de sincronización y así descartar duplicados.
- c) Una ventana deslizante para proporcionar un flujo continuo de información mejorando así, el aprovechamiento del canal de comunicación.
- d) **Una misma trama para enviar datos y asentimientos y conseguir así un mejor aprovechamiento del canal de comunicación.**

27.- En una arquitectura OSI/ISO el control de flujo extremo a extremo y el reensamblado de paquetes para mensajes de datos procedentes del nivel de aplicación se produce en:

- a) La capa o nivel de presentación.
- b) **La capa o nivel de transporte.**
- c) La capa o nivel de red.
- d) La capa o nivel de enlace.

Problemas (P1: 1.75 puntos, P2: 1.5 puntos)

1.- Se dispone de dos estaciones, A y B separadas una distancia de 40Km, conectadas mediante una línea semiduplex con una capacidad de 40Mbps y un tiempo de propagación de 1ms. La comunicación entre estaciones se realiza usando el protocolo HDLC en modo normal no balanceado con ventana de transmisión y recepción de 3 y tamaño máximo de trama de 15Kbits. Si se sabe que la estación primaria, A, envía un fichero de 135Kbits, y que durante la transmisión del fichero se produce un error en la octava trama de datos, entonces:

- a) Completa el dibujo del diagrama de transmisión de tramas, indicando la instrucción según el tipo de trama, así como la numeración N(R), N(S) y M. (Ayuda: Emplear el repertorio básico de instrucciones que se ha visto en clase). (0.7p)
- b) Dibuja cómo queda la ventana del emisor en las siguientes situaciones: (0.3p)
 - b.1) Antes de enviar la primera trama y b.2) Después de que enviar la tercera trama
- c) Considera ahora que los tiempos de proceso de tramas y ACKs son 0.1ms y los tiempos de confirmación son despreciables y calcula la eficiencia del protocolo para el caso en el que no haya errores. (0.5p)
- d) ¿Cuál tendría que ser el tamaño de ventana deslizante para conseguir una eficiencia del 100%? (0.25p)

- 1. El empleo de la difusión en una red LAN permite,**
 - a) El envío de información a todas las estaciones de la red transmitiendo un paquete.
 - b) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo un paquete.
 - c) El envío de información a una sola estación de la red transmitiendo más de un paquete.
 - d) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo más de un paquete.
- 2. El empleo de datagramas en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por,**
 - a) En las redes de conmutación de paquetes no se emplean datagramas, se establecen circuitos físicos.
 - b) Especificar en cada paquete los nodos intermedios que debe atravesar para alcanzar su destino.
 - c) Determinar un camino a través de los nodos de la red para que los paquetes alcancen su destino.
 - d) Especificar en cada paquete el origen y el destino para que los nodos intermedios determinen un camino en la red para cada paquete transmitido.
- 3. Si en una red de conmutación de paquetes basada en datagramas, un nodo deja de funcionar es cierto que,**
 - a) Sólo los paquetes en tránsito en el nodo no alcanzarán su destino.
 - b) Todos los paquetes que hayan pasado por ese nodo han de ser reenviados.
 - c) Todas las estaciones de la red quedan incomunicadas.
 - d) Las estaciones que emplean ese nodo para intercambiar paquetes han de determinar una nueva ruta para sus destinos.
- 4. La interconexión de dos redes punto a punto que emplean la arquitectura TCP/IP, ha de realizarse con,**
 - a) Un repetidor.
 - b) Un puente.
 - c) Un router.
 - d) Una pasarela.
- 5. La comunicación horizontal en una arquitectura de red se caracteriza porque,**
 - a) Se establece entre las capas que son adyacentes en la arquitectura.
 - b) Se establece entre la capa n y la capa par n-1 de la arquitectura.
 - c) Se establece entre las capas pares de la arquitectura.
 - d) Se establece entre las capas n+1 y n-1 de la arquitectura.
- 6. Si la capa n de una arquitectura de red puede comunicarse con su entidad par, es FALSO que**
 - a) La capa n+1 puede emplear los servicios de la capa n.
 - b) La capa n puede emplear los servicios de la capa n+1.
 - c) La capa n-1 puede comunicarse con su entidad par.
 - d) La capa n puede emplear los servicios de la capa n-1.

- 7. La PDU del nivel n (que se envía a la entidad para del nivel n) incorpora en su campo de datos,**
- a) La PDU del nivel n-1.
 - b) La SDU del nivel n-1.
 - c) La PCI del nivel n-1.
 - d) La PCI del nivel n+1.
- 8. La fragmentación en un protocolo del nivel n se produce cuando,**
- a) La SDU del nivel n+1 no cabe dentro de la PDU del nivel n.
 - b) La SDU del nivel n no cabe dentro de la PDU del nivel n.
 - c) La SDU del nivel n+1 no cabe dentro de la PDU del nivel n-1.
 - d) La SDU del nivel n no cabe dentro de la PDU del nivel n+1.
- 9. El nivel de transporte en la arquitectura de red OSI presenta la característica de,**
- a) Establecer una comunicación extremo a extremo fiable y no fiable.
 - b) Establecer una comunicación libre de errores extremo a extremo.
 - c) Detectar errores en los bits de los paquetes transmitidos en un medio físico.
 - d) Identificar las estaciones que existen en la red de comunicaciones.
- 10. En una red con arquitectura TCP/IP, ¿ qué nivel más bajo de la arquitectura permite detectar que un paquete no ha alcanzado su destino ?**
- a) Acceso a la red.
 - b) Interred.
 - c) Transporte.
 - d) Aplicación.
- 11. El número máximo de conexiones TCP que puede establecer un equipo es,**
- a) Mayor que el número máximo de conexiones UDP.
 - b) Menor que el número máximo de conexiones UDP.
 - c) Limitado al rango de numeración de los puertos.
 - d) Ilimitado, depende de la memoria disponible en el sistema.
- 12. Si se desea transmitir información a través de un medio físico empleando una señal de pulsos con 4 niveles y a una velocidad de 90000 bps, el medio físico necesita un ancho de banda mínimo de,**
- a) 30000 Hz.
 - b) 45000 Hz.
 - c) 90000 Hz.
 - d) 22500 Hz.

13. Una señal que es transmitida por un medio físico se distorsiona si,

- a) Aumenta el ancho banda del medio físico.
- b) Aumenta la relación señal-ruido.
- c) Aumenta la velocidad de transmisión de la señal.
- d) Disminuye el número de niveles en la señal.

14. La codificación en banda base que menos problemas de sincronización presenta es,

- a) Codificación binaria sin retorno a cero bipolar.
- b) Codificación binaria sin retorno a cero unipolar.
- c) Codificación binaria con retorno a cero unipolar.
- d) Codificación Manchester.

15. ¿ Qué tipo de modulación analógica permite transmitir información a mayor velocidad si se emplea un mismo ancho de banda ?

- a) Modulación ASK.
- b) Modulación PSK.
- c) Modulación FSK.
- d) Modulación QPSK.

16. ¿ Qué velocidad de transmisión es necesaria para enviar a través de un medio físico DOS señales analógicas de 100 KHz de ancho de banda empleando una modulación PCM de 6 bits ?

- a) 12800 Kbps.
- b) 25600 Kbps.
- c) 1200 Kbps.
- d) 2400 Kbps.

17. Indica en cuál de los siguientes medios físicos la dispersión intramodal es mayor.

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Cable UTP categoría 5.
- c) Fibra óptica monomodo.
- d) Fibra óptica multimodo.

18. ¿ Qué tipo de medio físico no presenta diafonía (ruido cruzado) ?

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Cable UTP categoría 5.
- c) Cable STP.
- d) Fibra óptica multimodo.

19. Las técnicas de contienda se caracterizan por,

- a) Establecer turnos para transmitir información en el medio físico.
- b) Producirse colisiones en la solicitud de turnos de transmisión.
- c) Impedir que se produzcan colisiones en el medio físico.
- d) Establecer un mecanismo de transmisión cuando se ha producido una colisión.

20. Los protocolos de nivel de enlace orientados a carácter se caracterizan por,

- a) No añadir información redundante en los datos de los paquetes.
- b) Introducir bits redundantes en la cabecera del nivel de enlace.
- c) Presentar menos errores en el medio físico que los orientados a bit.
- d) Añadir información redundante en el campo de datos de nivel de enlace.

21. La delimitación de paquetes en el nivel de enlace se caracteriza por,

- a) Reducir la cantidad de información redundante en el paquete.
- b) Precisar de un mecanismo de relleno en los bits de información del paquete.
- c) Reducir la tasa de error en el medio físico.
- d) Permitir detectar colisiones en el medio físico.

22. El grado del polinomio generador empleado en los códigos de redundancia cíclica (CRC) NO afecta a,

- a) El número de bits del resto en la operación de división de polinomios.
- b) La cantidad de información redundante en el paquete de información.
- c) La cantidad de errores en ráfaga que pueden detectarse.
- d) La frecuencia con que se producen errores en el medio físico.

23. En un protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición selectiva es cierto que,

- a) El emisor puede enviar paquetes que serán rechazados por el receptor.
- b) El receptor puede aceptar paquetes con secuencias que están fuera de su ventana.
- c) La ventana del emisor tiene un tamaño que no varía durante el funcionamiento del protocolo.
- d) La ventana del receptor sólo permite recibir una única trama de datos.

24. La pérdida de un paquete de datos en un protocolo de parada y espera sin numeración de ACK's provoca,

- a) Un error de duplicación.
- b) Un error de sincronización.
- c) El reenvío indefinido del mismo paquete al receptor.
- d) El reenvío de la trama perdida.

25. Si dos estaciones utilizan el protocolo PPP como protocolo de nivel de enlace es cierto que,

- a) El intercambio de datos siempre es unidireccional.
- b) El nivel de red IP reenvía los paquetes PPP que sufren errores en el medio físico.
- c) Las dos estaciones intercambian datos con un protocolo de parada y espera.
- d) Es posible detectar errores en la transmisión de los bits de los paquetes.

26. Si un equipo transmite un paquete HDLC y alguno de los bits que lo componen sufre una alteración, es cierto que,

- a) El receptor del paquete lo acepta y lo envía al nivel superior para que detecte errores.
- b) El receptor puede informar al emisor de que el paquete recibido es erróneo.
- c) El emisor no puede detectar que algún paquete ha sufrido un error y la capa superior tendrá que corregirlo.
- d) El receptor corrige el error en el paquete y envía los datos al nivel superior.

27. ¿Qué factores NO provocan un aumento de la congestión en una red TCP/IP ?

- a) Valores de MTU diferentes en toda la red.
- b) Tablas de encaminamiento muy complejas.
- c) Porcentaje de uso de la CPU de los routers para encaminamiento inferiores al 40%.
- d) El empleo de protocolos sin control del flujo como UDP.

28. Si una red local emplea el mecanismo NAT en su router de acceso a Internet, es cierto que

- a) El router recibirá desde Internet paquetes dirigidos a las direcciones IP privadas internas.
- b) El router transmitirá paquetes a Internet sólo con su dirección IP como origen.
- c) Los equipos de Internet pueden establecer conexiones con los equipos de la red interna.
- d) Los equipos de la red interna no pueden establecer conexiones con equipos de Internet.

29. Sobre el protocolo de encaminamiento BGP es cierto que,

- a) Emplea el algoritmo de Dijkstra para obtener la solución de encaminamiento en la red.
- b) Intercambia información entre los routers empleando la multidifusión.
- c) Utiliza la difusión para el envío de los mensajes BGP en la red.
- d) Los routers BGP disponen de un conocimiento global de los SA de Internet.

30. Si un paquete IP es enviado a la dirección 224.0.0.255 es cierto que,

- a) El paquete es procesado por todos los equipos de todos los grupos de multidifusión de Internet.
- b) La dirección IP de destino se cambia por 224.255.255.255 para que llegue a todos los equipos de la red donde es transmitido.
- c) Los routers que reciben este paquete lo envían a todos los routers multicasting de Internet.
- d) El paquete sólo es procesado por los equipos que pertenecen a este grupo de multidifusión y se encuentran en la red donde se transmite.

Test (6.9 puntos)

1.- En una red formada por 4 dispositivos enrutadores, donde cada dispositivo se une con los otros tres mediante enlaces PPP se puede afirmar que es:

- a) Una red de difusión con topología en anillo
- b) Una red de difusión de tipo Ethernet
- c) Una red multipunto con topología en Malla
- d) Ninguna de las anteriores es cierta

2.- La red que emplea tecnología ADSL para unir una vivienda con un proveedor de servicios de Internet (ISP) se puede catalogar como:

- a) LAN con topología en estrella
- b) MAN con topología en malla
- c) **WAN con topología punto a punto**
- d) Ninguna de las anteriores

3.- En una comunicación en la que un ETD autorizado conecta con un proveedor de servicios, ISP, para acceder a sus servicios mediante un proceso de autenticación de usuario, la secuencia de paquetes PPP con información encriptada que se genera está formada por:

- a) ‘Challenge’-CHAP (desde ETD a ISP), ‘Response’-CHAP (desde ISP a ETD)
- b) **‘Challenge’-CHAP (desde ISP a ETD), ‘Response’-CHAP (desde ETD a ISP), ‘Success’-CHAP (desde ISP a ETD)**
- c) ‘Challenge’-PAP (desde ETD a ISP), ‘Success’- PAP (desde ISP a ETD)
- d) ‘Configure Request’-LCP (desde ETD a ISP), ‘Configure ACK’-LCP (desde ISP a ETD), ‘Termination Request’-LCP (desde ETD a ISP)

4.- En relación a una red Ethernet con tecnología 100BaseTX se puede afirmar que:

- a) Soporta una velocidad máxima superior a 100BaseT4
- b) Emplea 4 pares de par trenzado de categoría UTP3
- c) No permite el uso de HUBs
- d) **Emplea par trenzado no apantallado de categoría 5 y permite alcanzar velocidades de 100Mbps a distancias máximas de 100metros**

5.- Dada la palabra de datos ‘0110110’ determina la palabra-código asociada que se transmitiría considerando que se emplea paridad par y el algoritmo de Hamming en emisor y receptor

- a) **00001100110**
- b) 00011100110
- c) 01101100000
- d) 00001100111

6.- Dos dispositivos A y B se conectan mediante una línea semiduplex y se comunican empleando un protocolo HDLC en modo Normal no Balanceado con ventana deslizante con numeración de 2 bits en emisor y receptor. Si una vez establecida y confirmada correctamente la comunicación A->B, A envía las 4 primeras tramas de un fichero y ninguna tiene errores, entonces:

- a) **B enviará RR 0.**
- b) B enviará RR 4.
- c) B enviará SREJ 3
- d) B enviará RNR 4

7.- En relación a la modulación PSK se puede afirmar que:

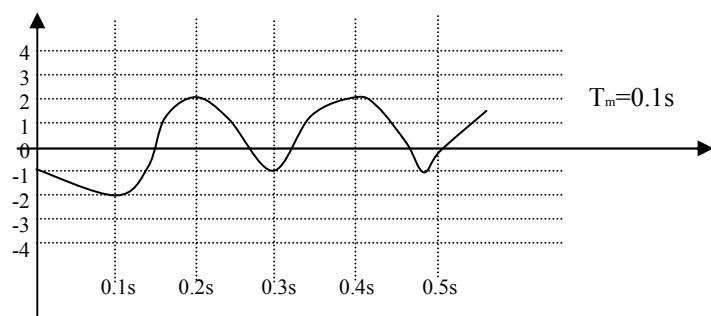
- a) Es una modulación analógica en amplitud donde la señal portadora modifica su valor en función del valor de una señal moduladora
- b) Es una modulación en fase con señal moduladora digital y señal portadora analógica**
- c) Es una modulación en fase que permite codificar hasta 2 bits por elemento de señal
- d) Es una modulación en frecuencia y en fase con señal moduladora digital y portadora digital

8.- Si se quiere enviar el carácter ‘a’, desde un emisor a un receptor unidos por un medio analógico de ancho de banda limitado, ¿cuál es el número mínimo de armónicos que requiere el emisor para la representación de la secuencia digital de ‘a’ de modo que que el receptor pueda obtener una reconstrucción adecuada que permita la correcta interpretación del carácter?

- a) El número de armónicos es indiferente ya que la reconstrucción en el receptor no depende del número de armónicos que se emplean para la representación de la señal por el emisor
- b) Infinitos armónicos
- c) Dependerá de la frecuencia fundamental de la señal y del ancho de banda del medio por el que se envía**
- d) Ocho armónicos es suficiente ya que el carácter ‘a’ ocupa 8 bits

9.- La codificación PCM diferencial de la señal analógica muestreada, desde el instante $t=0$, como se indica en la figura con un periodo de muestreo T_m y cuantificada empleando el menor número de bits posible, es:

- a) ‘10010100101100111010’
- b) ‘101110010101010000’
- c) ‘10101’
- d) Ninguna de las anteriores



10.- Un método de compartición del medio como CSMA/CD es FALSO que:

- a) Mejora el aprovechamiento del canal de transmisión respecto a las variantes de CSMA persistentes
- b) Realiza prevención de colisiones**
- c) Emplea mecanismos de detección de colisiones
- d) Se implementa para redes IEEE 802.3 con topología en bus

11.- Se sabe que en una LAN, un nodo encaminador denotado por A puede encaminar hasta un ETD a través de cualquiera de sus nodos adyacentes (B, C y D) y para el cálculo de la ruta y de la métrica asociada, A usa el protocolo OSPF en modo ToS8. De acuerdo a la información estadística de mínimo coste facilitada en la tabla para tres posibles parámetros de métrica, ¿cuál sería la puerta de enlace por defecto, más adecuada, para transmitir al ETD y cuál sería su métrica asociada?

- a) Nodo B con métrica 1
- b) Nodo C con métrica 2**
- c) Nodo D con métrica 1
- d) Cualquier de los nodos es valido (B, C o D, con métrica 7)

Nodo	Velocidad enlace	Carga enlace	Nº Saltos
B	3	1	3
C	2	3	2
D	4	2	1

12.- ¿Cuál de los siguientes medios de transmisión es el más adecuado para emplear como medio en una comunicación en una red con tecnología Ethernet?

- a) Un medio con un nivel de atenuación de 20dB por línea de comunicación.
- b) **Un medio donde la relación de perdida de potencia entre las señales de la salida, una vez que llegan al receptor, y las señales de la entrada, antes de ser transmitidas, es de 50**
- c) Un medio sin atenuación pero con un nivel de ruido medio entorno a los 1dB de relación señal-ruido.
- d) Un medio con un nivel de atenuación de 10dB y un nivel de ruido medio de 5dB de relación señal-ruido.

13.- Si la relación entre el tiempo de propagación y el tiempo de transmisión de la trama es de 1.6 entonces ¿cuál será el tamaño de la ventana de emisor para conseguir una eficiencia igual o superior al 50%?

- a) 4
- b) 3
- c) 2
- d) 1

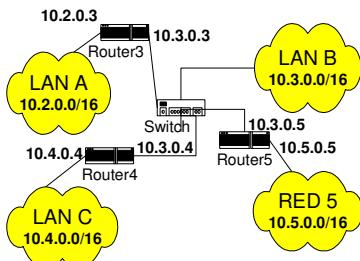
14.- Se considera la codificación NRZ y Manchester de la secuencia binaria ‘11111’ y se sabe que la duración total de dicha señal es de 5μs em ambos casos. Comparando las velocidades de modulación y transmisión en ambas codificaciones, se puede afirmar que:

- a) La velocidad de modulación y la velocidad de transmisión son iguales cuando se emplea Manchester
- b) **La velocidad de modulación es mayor si se emplea Manchester que si se emplea NRZ**
- c) La velocidad de transmisión es menor si se emplea NRZ que si se emplea Manchester
- d) La velocidad de modulación es menor que la velocidad de transmisión cuando se emplea NRZ

15.- Atendiendo a las funciones que se pueden implementar en los protocolos de nivel de enlace se puede FALSO que:

- a) PPP implementa funciones para el establecimiento del enlace lógico
- b) HDLC implementa funciones de control de flujo
- c) Ethernet implementa direccionamiento de tramas y control de errores
- d) xDSL implementa únicamente transmisión half-duplex

16.- Se dispone de una topología de red como la de la figura, donde las tablas de encaminamiento de sus nodos encaminadores se actualizan con el protocolo RIP. ¿Cuáles serán las nuevas entradas que incorporará el Router3 después de que el Router5 mande un ‘RIP-Response’ por el interfaz 10.3.0.5? Inicialmente, las tablas de encaminamiento de los Router3, Router4 y Router5, antes del ‘RIP-Response’, son las mínimas posibles para transmitir por los enlaces a los que se encuentran directamente conectados y la métrica de esos enlaces es 1 en todos los casos.



- a) Destino: 10.5.0.0/16, Gw: 10.3.0.5, Métrica: 2
- b) Destino: 10.5.0.0/16, Gw: 10.5.0.5, Métrica: 2
- c) Destino: 10.5.0.0/16, Gw: 10.3.0.5, Métrica: 2 y Destino: 10.3.0.0/16, Gw: 10.3.0.5, Métrica: 2
- d) El Router 3 no modificará su tabla de encaminamiento.

17.- Una señal transmitida por una única fibra óptica de tipo multimodo de índice gradual es FALSO que:

- a) Pueda llegar a alcanzar una velocidad superior a la que alcanzaria en una fibra óptica monomodo
- b) Se propague en el interior de la fibra óptica a menor velocidad que si lo hiciera en una fibra óptica similar pero de índice de salto
- c) Se propaga gracias al fenómeno de refracción y su trayectoria de propagación depende del índice de refracción del material con el que está construida
- d) Es **inmune al ruido electromagnético y presenta menor atenuación de señal que la que presentaría si se empleara como medio de transmisión un par trenzado apantallado del tipo CAT5e**

18.- Un ejemplo de protocolo para LAN basado en estado de enlace es:

- a) RIP
- b) OSPF
- c) EIGRP
- d) BGP

19.- En una arquitectura OSI/ISO el control de flujo extremo a extremo y el reensamblado de paquetes para mensajes de datos procedentes del nivel de aplicación se produce en:

- a) La capa o nivel de presentación.
- b) **La capa o nivel de transporte.**
- c) La capa o nivel de red.
- d) La capa o nivel de enlace.

20.- Sobre la delimitación temporal de las tramas que se lleva a cabo en el nivel de enlace, es cierto que:

- a) **Se emplea en TDM**
- b) Emplea cabecera y cola para indicar el número de bits que posee la trama y comprobar errores en la transmisión
- c) Emplea un campo FCS de verificación de errores
- d) No requiere conocer el tamaño de la trama que se envía

21.- ¿Cuál es el número de bits que se puede corregir con un código Reed-Solomon RS(127,101) si cada símbolo está compuesto por 1 byte?

- a) 208
- b) **104**
- c) 26
- d) 13

22.- Una LAN con tecnología IEEE 802.11n es cierto que:

- a) Es compatible con las redes 802.11g pero no es compatible con las redes 802.11b
- b) Sólo puede funcionar en una banda de frecuencias de 5Ghz
- c) **Permite alcanzar velocidades de transmisión superiores a 5 veces las que se consigue con el estándar 802.11g**
- d) Nunca interferiría en las frecuencias de uso del Bluetooth

23.- En un protocolo de control de flujo del tipo ‘parada y espera’ es imposible gestionar el flujo de tramas cuando:

- a) Se produce pérdida de tramas de datos
- b) Las tramas de datos recibidas en el receptor contienen un error en 1 bit de datos
- c) Se produce duplicidad de tramas de datos y perdida de sincronización
- d) **No se numeran las tramas de confirmación o asentimiento**

- 1. El empleo de la tecnología punto a punto para las redes WAN se caracteriza por,**
 - a) Su bajo coste económico de cableado frente a la tecnología de difusión.
 - b) El empleo de la multidifusión para establecer grupos de máquinas en un enlace punto a punto.
 - c) La transmisión de un único paquete para enviar información a todos los nodos de la red.
 - d) La tolerancia a fallos que presenta si existen varios caminos a un determinado destino.
- 2. La transmisión de información en una red LAN de difusión se caracteriza por,**
 - a) Una elevada tasa de error en el medio debido a la gran extensión geográfica de la red.
 - b) Precisar de un esquema de direccionamiento a nivel de enlace.
 - c) El empleo de algoritmos de encaminamiento para el intercambio de paquetes.
 - d) Establecer caminos en la red entre cada par de equipos.
- 3. Si un paquete que circula en una red de conmutación de paquetes por datagramas sufre un error en un enlace punto a punto con protocolo PPP es cierto que,**
 - a) La capa de transporte con TCP detecta el error y lo corrige.
 - b) La capa de enlace detecta el error y lo corrige.
 - c) La capa de red detecta el error y lo corrige.
 - d) La capa de enlace detecta el error y la capa de red lo corrige.
- 4. El aumento en el número de niveles de una arquitectura de red se caracteriza por,**
 - a) Establecer funcionalidades más sencillas para cada capa dentro de la arquitectura de red.
 - b) Establecer funcionalidades más complejas para cada capa dentro de la arquitectura de red.
 - c) Aumentar el número de errores en la transmisión de paquetes por el medio físico.
 - d) Disminuir el número de errores en la transmisión de paquetes por el medio físico.
- 5. La realización de un servicio ofrecido por la capa *n* de una arquitectura de red OSI precisa de,**
 - a) El intercambio de PDU's entre las entidades pares del nivel *n*.
 - b) El intercambio de IDU's entre las entidades pares del nivel *n*.
 - c) El intercambio de PDU's entre las entidades pares del nivel *n+1*.
 - d) El intercambio de IDU's entre las entidades pares del nivel *n-1*.
- 6. La fragmentación de una SDU procedente del nivel *n+1* en una arquitectura de red OSI se realiza,**
 - a) Añadiendo a cada fragmento de la SDU una PCI del nivel *n+1*.
 - b) Añadiendo a cada fragmento de la SDU una ICI del nivel *n*.
 - c) Añadiendo a cada fragmento de la SDU una PCI del nivel *n*.
 - d) Añadiendo a cada fragmento de la SDU una ICI del nivel *n+1*.

- 7. La capa de transporte en la arquitectura TCP/IP se caracteriza por,**
- a) Reducir la tasa de errores en el medio físico al emplear el protocolo TCP.
 - b) Permitir un control de errores empleando el protocolo TCP.
 - c) Establecer conexiones a múltiples destino empleando el mismo puerto cliente.
 - d) Proporcionar siempre a la capa de aplicación una comunicación no segura, debido al funcionamiento con datagramas de la capa de red.
- 8. En el modelo de arquitectura de red TCP/IP, los paquetes de datos que se transmiten en el nivel físico,**
- a) Incorporan siempre la cabecera del protocolo ARP.
 - b) Incorporan siempre la cabecera del protocolo ICMP.
 - c) Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP.
 - d) Incorporan siempre la cabecera del protocolo TCP.
- 9. Los paquetes IP dirigidos a la dirección IP de broadcast de una red IP se propagan,**
- a) A través de routers, puentes y repetidores.
 - b) A través de routers y puentes.
 - c) A través de puentes y repetidores.
 - d) A través de pasarelas, routers y puentes.
- 10. La interconexión de dos redes LAN Ethernet a través de una red con arquitectura TCP/IP se consigue,**
- a) Empleando dos routers, uno en cada LAN.
 - b) Empleando dos puentes, uno en cada LAN.
 - c) Empleando dos pasarelas, una en cada LAN.
 - d) Empleando dos repetidores, uno en cada LAN.
- 11. El número de armónicos de una señal de pulsos que pueden transmitirse por un medio físico depende,**
- a) Del ancho de banda del medio físico en el que será transmitida la señal.
 - b) Del número de niveles empleado en la codificación.
 - c) De la relación señal-ruido en el medio físico.
 - d) De la información digital que contenga la señal.
- 12. La velocidad máxima de transmisión que puede emplearse en un medio físico NO depende de,**
- a) El número de armónicos que componen la señal.
 - b) El ancho de banda del medio físico.
 - c) La relación señal-ruido del medio físico.
 - d) El número de niveles empleado en la codificación.

13. La modulación analógica por cambio en amplitud permite,

- a) Transmitir cualquier señal de información a través de un medio físico con 4000 Hz de ancho de banda.
- b) Reducir la relación señal-ruido en el medio físico de transmisión.
- c) Adecuar el ancho de banda de la señal moduladora al ancho de banda del medio físico.
- d) Aumentar el ancho de banda de la señal moduladora.

14. La modulación analógica que permite la transmisión de señales con mayor calidad y mejor aprovechamiento del medio físico es,

- a) La modulación por cambio de frecuencia y fase.
- b) La modulación por cambio de amplitud.
- c) La modulación por cambio de frecuencia.
- d) La modulación por cambio de fase y amplitud.

15. La modulación digital por código de pulsos (PCM) permite,

- a) Transmitir señales analógicas a través de un medio digital sin ninguna pérdida de información.
- b) Aumentar la velocidad de transferencia de una señal analógica.
- c) Transmitir información analógica empleando un medio físico que transmite señales de pulsos.
- d) Incorporar una señal digital de pulsos a señales analógicas que se transmiten en un medio físico.

16. Se desea enviar por un medio físico dos señales PCM multiplexadas en el tiempo. Una de las señales se corresponde con un canal de comunicación a 36 Kbps y la otra con un canal de 96 Kbps. El medio físico transmitirá bits de información a una velocidad de,

- a) 132 Kbps.
- b) 96 Kbps.
- c) 36 Kbps.
- d) 3456 Kbps.

17. El empleo de pares de hilos de cobre trenzados para la transmisión de señales permite evitar,

- a) El ruido de impulso.
- b) El ruido cruzado.
- c) El ruido térmico.
- d) La interferencia de señales externas al cable.

18. El efecto de la dispersión intermodal en fibras ópticas es mayor,

- a) En las fibras monomodo.
- b) Al disminuir la velocidad de transferencia.
- c) Al aumentar la distancia de la comunicación.
- d) Al aumentar la potencia del haz de luz del emisor.

19. La interconexión de dos redes LAN en un entorno industrial donde existen gran cantidad de equipos eléctricos precisa como medio físico,

- a) Par trenzado STP.
- b) El aire, empleando ondas electromagnéticas.
- c) Cable coaxial de 75Ω .
- d) Par trenzado UTP.

20. El servicio más rápido ofrecido por la capa de enlace cuando en el medio físico no se producen errores es el,

- a) Servicio orientado a conexión confirmado.
- b) Servicio no orientado a conexión no confirmado.
- c) Servicio no orientado a conexión confirmado.
- d) Servicio orientado a conexión no confirmado.

21. El error de duplicación en el control del flujo a nivel de enlace puede producirse en el protocolo,

- a) Protocolo de parada y espera con numeración de datos y ACK's.
- b) Protocolo de parada y espera con numeración de datos.
- c) Protocolo de ventana deslizante.
- d) En ninguno de los protocolos de control del flujo anteriores.

22. El protocolo de nivel de enlace HDLC se caracteriza por,

- a) Emplear tramas no numeradas para el control del flujo emisor-receptor.
- b) Emplear un control del flujo de ventana deslizante unidireccional.
- c) Emplear tramas de información y supervisión para el control del flujo emisor-receptor.
- d) Emplear el control del flujo de parada y espera para la recuperación de errores.

23. Si se desea realizar la interconexión de dos redes con direccionamiento privado a través de Internet, es cierto que,

- a) Es necesario emplear un túnel IP entre los routers de acceso a Internet de las redes privadas.
- b) Es necesario que ambas redes tengan la misma dirección de red IP.
- c) Es necesario que los routers de acceso a Internet empleen NAT.
- d) No es posible, es necesario siempre el direccionamiento público.

24. ¿Qué situación NO es indicio de presencia de congestión en una red de comunicaciones ?

- a) Presencia de mensajes ICMP Fragment Reassembly Time exceeded.
- b) Presencia de mensajes ICMP Host Unreachable.
- c) Porcentaje de uso de CPU para encaminamiento en los routers del 70%.
- d) Fragmentación de paquetes IP en los routers de la red.

25. Sobre el algoritmo de encaminamiento OSPF empleado en un SA (Sistema Autónomo) es cierto que,

- a) Para cada destino, se determina el número de saltos necesarios para alcanzarlo.
- b) Si el tamaño de la red es demasiado grande, el algoritmo no converge a una solución óptima.
- c) Un router OSPF puede informar a sus vecinos de cambios en las características de sus enlaces.
- d) Al emplear la multidifusión, los paquetes enviados por un router OSPF de un SA llegan a todos los routers OSPF del SA.

26. El intercambio de información de encaminamiento en el protocolo BGP se realiza,

- a) Estableciendo conexiones TCP entre routers frontera.
- b) Estableciendo conexiones UDP entre routers frontera.
- c) Intercambiando paquetes TCP con dirección destino 255.255.255.255.
- d) Intercambiando paquetes UDP con una dirección destino de multicast.

27. La versión 2 de RIP tiene en común con la versión 1 que,

- a) Emplean la misma dirección IP de destino en los paquetes de información.
- b) Emplean una máscara de red para identificar destinos que son subredes.
- c) Emplean conexiones UDP para el intercambio de información.
- d) Intercambian sólo los destinos que han modificado su coste en la tabla de rutas.

28. Una conexión a una VPN empleando PPTP se caracteriza por,

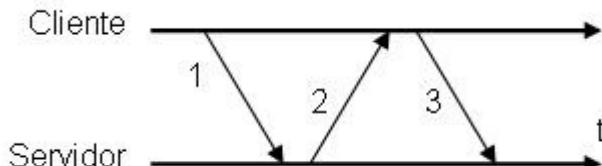
- a) Asegurar que ningún paquete de datos del túnel se pierde en el mismo.
- b) Emplear una conexión UDP para controlar la comunicación.
- c) Verificar la autenticidad del origen del túnel con el protocolo GRE.
- d) Autenticar al usuario que realiza la conexión VPN con el protocolo TCP.

29. Si un paquete TCP con datos (segmento TCP) llega al equipo de destino con un error en el checksum de la cabecera IP, es cierto que,

- a) El equipo de destino envía un mensaje ICMP Destination Unreachable.
- b) El equipo de destino envía un paquete TCP NACK indicando la secuencia del paquete que sufrió el error.
- c) El equipo de destino envía un paquete TCP ACK con la última secuencia recibida correctamente.
- d) El equipo que envío el paquete TCP lo reenviará esperando el ACK de la secuencia correspondiente.

1.- Durante una conexión TCP (ver figura) el cliente envía un segmento (1) con ACK, número de secuencia 4020 y 320 bytes de datos. Después el servidor envía un segmento (2) con ACK y 546 bytes de datos. Finalmente, el cliente envía otro segmento (3) con número de ACK 2034 y 598 bytes de datos. Si no hay errores en la transmisión, ¿Qué número de secuencia tiene el segmento 2?

- a) 1436.
- b) 4618.
- c) **1488.**
- d) 4340.



2.- Se quiere implementar un sistema de comunicaciones que tenga un ancho de banda de 50Mhz y que consiga una relación S/N_{dB} de 60dB. ¿Cuál será la capacidad máxima del canal de comunicación?

- a) ≈ 996.5 Mbps.
- b) ≈ 1993 Mbps.
- c) ≈ 296.5 Mbps.
- d) ≈ 593 Mbps.

3.- Respecto a las redes de área local 802.3 definidas por el IEEE, es FALSO que:

- a) Emplean la técnica CSMA/CD para el control de acceso al medio.
- b) Utilizan un control de acceso al medio con escucha, con detección de colisión.
- c) Conforman una red con buen rendimiento para bajo tráfico.
- d) Un equipo puede enviar dos tramas seguidas sin tiempo de espera.**

4.- Respecto al control de flujo en el nivel de enlace del modelo de referencia OSI, se puede afirmar que:

- a) No es posible controlar el flujo de intercambio de datos con "Parada y espera" debido a la posible pérdida de paquetes cuando se numeran las tramas de datos y las confirmaciones.
- b) Utilizar la técnica de "Parada y espera" equivale a utilizar ventana deslizante con ventanas de emisor y receptor iguales a 1.**
- c) Emplear ventana deslizante permite siempre el reenvío, únicamente, de la trama que ha llegado con errores.
- d) Si una trama llega con errores, el emisor tendrá que esperar a que salte un temporizador para volver a enviarla.

5.- La comunicación vertical entre capas de una arquitectura de red:

- a) Se produce a través del intercambio de unidades denominadas IDU.**
- b) Se produce a través del intercambio de unidades denominadas SDU.
- c) Se produce a través del intercambio de unidades denominadas PDU.
- d) Se gestiona a través de los protocolos.

6.- La cabecera de una trama en una red 802.11:

- a) Permite definir tres tipos distintos de tramas: gestión, control y datos.**
- b) Requiere siempre los valores de cuatro direcciones físicas.
- c) No permite la fragmentación de paquetes. Si es necesario fragmentar se encargará el protocolo IP.
- d) Establece un tamaño mínimo de 46 bytes de datos a enviar en la trama.

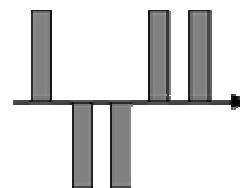
7.- En una industria con mucho ruido magnético se dispone de una LAN formada por 20 equipos conectados a un conmutador. La mitad de los equipos de la red están conectados con cables UTP cat3 y la otra mitad con cables UTP cat6. ¿Qué técnica es la más adecuada para el envío de tramas en el conmutador?:

- a) Fragment free.
- b) Store-and-forward.**
- c) Cut through.
- d) Cualquiera de los anteriores.

8.- El modelo de referencia OSI, es cierto que:

- a) Es anterior al modelo de referencia TCP/IP.
- b) Está formado por cuatro capas.
- c) Define sus protocolos a través de las RFC del IAB.
- d) Ninguna de las anteriores es cierta.

9.- Si a través de un medio físico se transmite la secuencia '10011' codificada como se indica en la figura, entonces se puede afirmar que el modo de transmisión utilizado es del tipo:



- a) Síncrono mediante una línea de comunicación.
- b) Síncrono mediante dos líneas de comunicación.
- c) Asíncrono mediante una línea de comunicación.
- d) Asíncrono mediante dos líneas de comunicación.

10.- Ante un posible fallo en un equipo cualquiera de una red de computadores, el resto de equipos de la red pueden comunicarse entre sí en:

- a) Una topología en árbol.
- b) Una topología en bus.
- c) Una topología en estrella.
- d) Una topología en punto a punto.

11.- En una LAN con tecnología GigabitEthernet donde se necesita al menos 250Mhz de ancho de banda para transmitir, se recomienda el empleo de un cable:

- a) Par trenzado UTP de categoría 5e.
- b) Par trenzado UTP de categoría 6.
- c) Par trenzado UTP de categoría 3.
- d) Par trenzado UTP de categoría 5.

12.- El protocolo de transporte TCP:

- a) Permite controlar la congestión de las redes de comunicación a través del campo ventana.
- b) Realiza detección y corrección de errores de datos con el campo ventana.
- c) Realiza control con rechazo selectivo gracias a los temporizadores que se emplean en el emisor.
- d) Permite controlar la congestión de las redes de comunicación a través de la ventana del emisor.

13.- El número de armónicos que representan una señal analógica que se envía por un medio físico que soporta transmisión simplex, es cierto que depende de:

- a) El ancho de banda del medio físico.
- b) La amplitud de la señal que se transmite.
- c) La fase de la señal que se transmite.
- d) La longitud de la trama de nivel de enlace.

14.- Respecto a los mecanismos de modulación empleados en LAN se puede afirmar que:

- a) Ethernet emplea Manchester y Token Ring Manchester diferencial.
- b) Ethernet y Token Ring emplean Manchester diferencial.
- c) Ethernet y Token Ring emplean Manchester.
- d) Ethernet emplea RZ bipolar y Token Ring emplea 4B5B.

15.- Es FALSO que el nivel de enlace del modelo de referencia OSI:

- a) Se divide en dos subniveles: LLC y MAC.
- b) Controla el flujo del intercambio de datos entre dos equipos.
- c) Permite el direccionamiento lógico de equipos para la interconexión de redes.
- d) Presenta mecanismos para la detección y corrección de errores de las tramas enviadas.

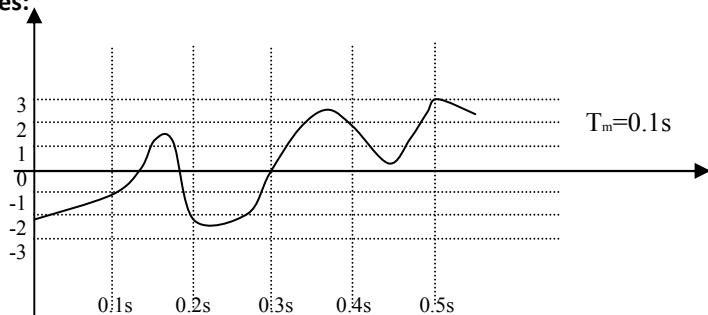
16.- Comparando protocolos de encaminamiento y el modo en cómo éstos calculan la ruta óptima se puede afirmar que:

- a) OSPF determina la ruta óptima empleando como métrica el número de routers o número de segmentos de red que hay que atravesar.
 - b) RIP determina la ruta óptima empleando el algoritmo de Bellman-Ford.**
 - c) RIP emplea paquetes TCP multicast.
 - d) OSPF se emplea para encaminamiento dinámico en la red WAN.

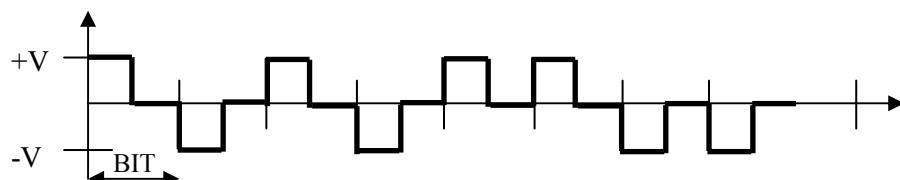
17.- ¿Cuál de las siguientes NO es una de las características del protocolo de nivel de transporte TCP?

- a) Trabaja con un flujo de bytes.
 - b) Permite realizar un envío fiable.
 - c) Realiza una transmisión orientada a conexión.
 - d) Permite el envío a múltiples destinatarios.

18.- La codificación PCM de la señal analógica muestreada como se indica en la figura y cuantificada empleando el menor número de bits posible, es:



19.- ¿Qué codificación se emplea en el siguiente gráfico para enviar al medio la secuencia binaria 10101100?



- a) NRZ bipolar.
 - b) RZ bipolar.**
 - c) Manchester diferencial.
 - d) 2B1T.

20.- Si una máquina con IPv4 172.20.41.241 se quiere configurar como si dispusiera de dirección IPv6, ¿cuál de las siguientes direcciones NO sería adecuada para asignar a la máquina?

- a) ::AC:14:29:F1
 - b) 0000:0000:0000:0000:00AC:0014:0029:00F1
 - c) ::172:20:41:241
 - d) AC:14:29:F1:172:20:41:241

21.- Si se comparan varias tecnologías xDSL asimétricas, respecto a la velocidad máxima que soportan y la distancia a la que soportan dicha velocidad, es cierto que:

- a) Para distancias inferiores a 1Km la tecnología que proporciona mejores prestaciones es ADSL2+.
 - b) La tecnología VDSL2 define medios físicos con ancho de banda muy superior al de ADSL2+.**
 - c) ADSL2 es siempre la tecnología menos recomendable por sus bajas prestaciones.
 - d) En VDSL mejora la velocidad de bajada si se compara con ADSL2, pero no mejora la velocidad de subida.

22.- La codificación QPSK se caracteriza porque:

- a) Permite enviar datos digitales mediante señales analógicas, empleando amplitudes distintas en la señal modulada.
- b) Permite enviar datos analógicos mediante señales analógicas, empleando frecuencias distintas en la señal modulada.
- c) Es una variante de la modulación PSK que permite codificar datos de 4 bits en señales analógicas con distinta fase.
- d) Es una modulación que emplea 4 fases distintas que forman desplazamientos de 90º.**

23.- Respecto a la tecnología ADSL es FALSE que:

- a) Emplea un 'splitter' para separar señales telefónicas analógicas de señales de datos moduladas.
- b) Se emplean sistemas DSLAM para multiplexar las transmisiones de abonados procedentes de LANs e introducirlas todas juntas en un enlace de gran capacidad para transmitir, conjuntamente, todas las señales a través de una WAN.
- c) El encapsulamiento más usado entre el cliente y el ISP esté basado en PPPoA o PPPoE.
- d) En su versión ADSL2+ soporta velocidades muy superiores a los 24Mbps para distancias superiores a 3Km.**

24.- Las redes FDDI:

- a) Utilizan el formato de anillo doble para establecer un enlace full-duplex.
- b) Es un estándar definido para cable UTP.
- c) Utilizan la codificación 4B5B.**
- d) Emplean paso de testigo con bits de prioridades y reserva.

25.- Cuando una máquina de una red, denominada cliente, intenta obtener de manera dinámica una dirección IP a través del protocolo DHCPv4, entonces es cierto que:

- a) Inicialmente, la máquina cliente envía un paquete DHCPv4 'Discover' a BROADCAST y la máquina servidora responde con un paquete DHCPv4 'Offer' que incluye una dirección IP libre.**
- b) Inicialmente, la máquina servidora DHCPv4 envía un paquete 'Discover' a BROADCAST facilitando direcciones IP libres. No es necesario que el cliente solicite nada.
- c) Inicialmente, la máquina cliente envía un ICMP del tipo 'Router Solicitation' a una dirección de Multicast y la máquina servidora responde con un ICMP del tipo 'Router Advertisement' que incluye una dirección IP libre.
- d) Inicialmente, la máquina servidora envía un ICMP del tipo 'Router Solicitation' a una dirección de Multicast, facilitando direcciones IP libres. No es necesario que el cliente solicite nada.

26.- Se dispone de un enlace ADSL que une una LAN con una WAN. Respecto al ancho de banda, B, del medio físico empleado en la LAN, se puede afirmar que:

- a) Está dividido en 2 canales que emplean un filtro paso alto para señal telefónica y un filtro paso bajo para la señal de datos.
- b) No tiene división en canales.
- c) Está dividido en 3 canales. Un canal para señales de datos ascendentes, un canal para señal de datos descendentes y un canal para señal telefónica.**
- d) Está dividido en 4 canales. Un canal para señales de datos ascendentes, un canal para señal de datos descendentes, un canal para señal telefónica ascendente y otro canal para la señal telefónica descendente.

1. Sobre el encaminamiento de paquetes en una red de datagramas es cierto que,

- a) El intercambio de paquetes entre los nodos de la red es más lento que en las redes basadas en circuitos virtuales.
- b) Los paquetes intercambiados incorporan una etiqueta que indica el camino que tienen que seguir en la red.
- c) Se emplea una tecnología de difusión para interconectar todos los equipos de la red.
- d) Los paquetes dirigidos a una dirección de broadcast son reenviados a todos los routers de la red.

2. Si en una red de difusión un paquete dirigido a la dirección MAC de broadcast sufre una colisión, es cierto que,

- a) Todas las estaciones que detecten la colisión reenviarán el paquete.
- b) El paquete será reenviado por la estación que lo transmitió.
- c) El paquete no será reenviado ya que va dirigido a la dirección de broadcast.
- d) No es posible, pues los paquetes de broadcast nunca sufren colisiones.

3. La tecnología de difusión no es apropiada para redes WAN ya que,

- a) Los errores en los medios de difusión son muy frecuentes.
- b) El encaminamiento en una red de difusión es más lento que en una WAN punto a punto.
- c) Las redes de difusión emplean velocidades de transmisión muy pequeñas.
- d) El elevado número de equipos que interconecta provocaría un estado de colisión permanente.

4. Las redes WAN proporcionan a los usuarios velocidades inferiores a las de las redes LAN ya que,

- a) La velocidad de transmisión en un enlace punto a punto de una red WAN es menor que en un segmento de difusión de una LAN.
- b) Un enlace punto a punto en una WAN se reparte entre más usuarios que en un segmento de una LAN.
- c) La tasa de error en el medio físico es mayor en las LAN que en las WAN.
- d) Las redes WAN no emplean la fibra óptica como medio de transmisión.

5. Indica qué mecanismo permite ofrecer una calidad de servicio (QoS) en una red de comunicaciones,

- a) La autenticación de usuarios que acceden a la red.
- b) Aumentar el número de colisiones en el medio físico.
- c) El reparto de la velocidad de transferencia del medio físico entre los equipos.
- d) Monitorizar los tipos de paquetes transmitidos en el medio físico.

6. En una arquitectura de red de n niveles, es cierto que,

- a) Existe comunicación horizontal entre la capa n y la n-1 del otro extremo.
- b) Existe comunicación vertical entre la capa n-1 y la n+1.
- c) Un número elevado de niveles aumenta la velocidad de transmisión.
- d) Un número reducido de niveles hace más difícil la detección de errores.

7. El intercambio de PDU's entre entidades pares del nivel n se realiza,

- a) Enviándolas al nivel n-1 como SDU's.
- b) Enviándolas al nivel n par como SDU's.
- c) Enviándolas al nivel n+1 incorporando una ICI.
- d) Enviándolas al nivel n-1 como PCI's.

8. Si una SDU es fragmentada al enviarla del nivel n al n-1, es cierto que,

- a) Es necesario incorporar una cabecera ICI a cada fragmento.
- b) Es necesario incorporar una cabecera PCI a cada fragmento.
- c) Sólo el primer fragmento incorpora la cabecera ICI.
- d) Las SDU's no se fragmentan nunca.

9. Si dos equipos con arquitectura TCP/IP establecen una conexión cada uno al servicio HTTP de un mismo servidor en Internet, es cierto que,

- a) Las dos conexiones pueden emplear el mismo número de puerto origen.
- b) Las dos conexiones emplean diferentes números de puerto destino.
- c) Las dos conexiones emplean diferentes direcciones IP destino.
- d) Las dos conexiones emplean la misma dirección IP origen.

10. Si un paquete del protocolo HTTP tiene que ser fragmentado por TCP en dos paquetes para enviarlo a la capa par TCP del otro extremo, es cierto que

- a) Los dos paquetes incorporan las mismas cabeceras de protocolos.
- b) Los dos paquetes incorporan cabecera HTTP.
- c) *Los dos paquetes incorporan cabecera TCP.
- d) Los dos paquetes no incorporan cabecera TCP.

11. Si dos segmentos Ethernet se interconectan empleando un puente es cierto que,

- a) Todos los paquetes transmitidos circulan en ambos segmentos.
- b) Los paquetes de difusión sólo circulan en el segmento transmitido.
- c) Los paquetes de broadcast de un segmento pueden provocar colisiones en el otro.
- d) No se producen colisiones nunca.

12. La velocidad máxima de transmisión que puede emplearse en un medio físico depende de,

- a) El tipo de codificación en niveles que se emplee.
- b) La potencia de la señal que se transmite.
- c) Los datos incorporados en los paquetes de datos.
- d) El tipo de código de detección de errores empleado.

13. ¿ Por qué causa una señal NO puede transmitirse por un medio físico ?

- a) Porque la señal está compuesta por más armónicos que los que contiene el medio físico.
- b) Porque el ancho de banda de la señal es infinito.
- c) Porque el ancho de banda del medio no es el adecuado para el ancho de banda de la señal.
- d) Porque los armónicos principales de una señal están dentro del ancho de banda del medio.

14. ¿ Qué tipo de señalización en banda base es la más adecuada para mantener la sincronización ?

- a) Codificación QPSK.
- b) Codificación Manchester.
- c) Codificación QAM.
- d) Codificación binaria unipolar con retorno a cero.

15. Si quiero aumentar la velocidad de transmisión con una señal de tipo QAM es necesario,

- a) Aumentar la amplitud de la señal modulada.
- b) Aumentar la frecuencia de la señal portadora.
- c) No es posible sin cambiar el tipo de codificación de la señal.
- d) Disminuyendo la relación señal-ruido en el medio físico.

16. La normativa de multiplexión en el tiempo europea (E1) y la de EEUU-Japón (T1) se diferencian en que,

- a) La velocidad de transmisión empleada en un canal de voz es diferente.
- b) El tiempo empleado en la transmisión de una trama básica es diferente.
- c) La normativa de EEUU-Japón emplea una velocidad mayor que la europea.
- d) El número de canales de voz en una trama es diferente.

17. Si en una red Ethernet a 10 Mbps se emplea un cableado UTP de categoría 5, es cierto que,

- a) Podrá emplearse el mismo cableado para transmitir a 1 Gbps.
- b) Es necesario blindar el cable para transmitir a 100 Mbps.
- c) Podrá emplearse el mismo cableado para transmitir a 100 Mbps.
- d) No se podrá transmitir información, pues el cable no lo permite.

18. Indica en qué situación sólo es posible el empleo de la fibra óptica como medio físico de transmisión,

- a) Distancias de menos de 100 metros y bajas velocidades.
- b) Distancias de menos de 100 metros y ruido electromagnético elevado.
- c) Distancias de menos de 100 metros y velocidades de 100 Mbps.
- d) Distancias de 100 metros y velocidades de 10 Mbps.

19. El empleo de fibra óptica de tipo índice gradual permite,

- a) Mayores distancias de comunicación que la fibra multimodo.
- b) Mayores distancias de comunicación que la fibra monomodo.
- c) Mayores velocidades de transmisión que la fibra monomodo.
- d) Mayor inmunidad al ruido electromagnético que la fibra multimodo.

20. Un operador de comunicaciones desea interconectar físicamente un router situado en la Isla de Pascua (Chile) con un router de su sede en Europa. La infraestructura más adecuada desde el punto de vista económico es,

- a) Cableado de fibra óptica oceánico.
- b) Enlace satelital.
- c) Enlace inalámbrico a 54 Mbps.
- d) Enlace inalámbrico a 11 Mbps, pues permite alcanzar mayores distancias que el de 45 Mbps.

21. El servicio más lento ofrecido por la capa de enlace cuando en el medio físico no se producen errores es el,

- a) Servicio orientado a conexión confirmado.
- b) Servicio no orientado a conexión no confirmado.
- c) Servicio no orientado a conexión confirmado.
- d) Servicio orientado a conexión no confirmado.

22. La técnica de detección de errores empleando paridad se caracteriza por,

- a) Ser más rápida en la detección de errores que con los códigos de redundancia cíclica.
- b) Permitir detectar más errores que con los códigos de redundancia cíclica.
- c) Detectar siempre errores en un número par de bits.
- d) Permitir detectar siempre errores en ráfaga.

23. El error de duplicación en el control del flujo a nivel de enlace se produce cuando,

- a) El emisor envía el mismo bloque de datos dos veces.
- b) El receptor recibe dos veces el mismo bloque de datos.
- c) El emisor envía el mismo bloque de datos con numeración distinta.
- d) El receptor interpreta como datos diferentes el reenvío de un paquete.

24. El tamaño de la ventana del emisor en una protocolo de ventana deslizante selectivo es,

- a) Siempre menor que la ventana del receptor.
- b) Determinado a partir del retardo en la recepción de los ACK's.
- c) Siempre mayor que la ventana del receptor.
- d) De tamaño fijo a valor 1.

25. En el protocolo de nivel de enlace HDLC , el establecimiento de un enlace balanceado se realiza transmitiendo paquetes de,

- a) Información.
- b) Supervisión.
- c) No numerados.
- d) No es posible establecer conexiones con el protocolo HDLC.

26. La autenticación de un usuario al establecer un enlace PPP se realiza,

- a) Antes de realizar la negociación LCP.
- b) Empleando el protocolo PAP.
- c) Despues de realizar la negociación NCP.
- d) Empleando el protocolo IP.

27. ¿ Cómo puede corregirse el congestionamiento cuando éste aparece en una red TCP/IP ?

- a) Reduciendo el número de saltos entre origen y destino.
- b) Aumentando la velocidad de transmisión entre los routers.
- c) Aumentando el número de entradas en las tablas de rutas.
- d) Reduciendo el flujo de entrada de paquetes en la red.

28. Si en una red se desea emplear un protocolo de encaminamiento que tenga en cuenta la velocidad de comunicación en los enlaces se empleará,

- a) BGP.
- b) RIP v1.
- c) RIP v2.
- d) OSPF.

29. Sobre el valor del MSS que se establece en una conexión TCP es cierto que,

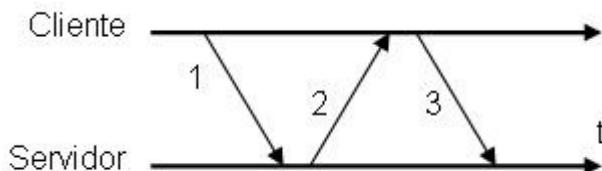
- a) Se determina a partir del valor del campo opciones en los paquetes SYN.
- b) Se determina a partir del valor del campo window en los paquetes SYN.
- c) Se puede modificar empleando el valor del campo MSS en los paquetes RST.
- d) Se modifica en función del valor del retardo en la recepción de paquetes ACK.

30. Sobre el control del flujo de datos empleado en el protocolo TCP es cierto que,

- a) El algoritmo de Karn permite determinar un tiempo de espera de ACK para los reenvíos.
- b) El tiempo de espera del ACK de un paquete de datos se modifica siempre en función del retardo en el último ACK recibido.
- c) La ventana de congestión permite aumentar rápidamente el flujo de envío tras la recepción de un ACK.
- d) El tamaño de la ventana de congestión siempre es mayor que el tamaño de la ventana que informa el receptor.

1.- Durante una conexión TCP (ver figura) el cliente envía un segmento (1) con ACK, número de secuencia 4020 y 320 bytes de datos. Despues el servidor envía un segmento (2) con ACK y 546 bytes de datos. Finalmente, el cliente envía otro segmento (3) con número de ACK 2034 y 598 bytes de datos. Si no hay errores en la transmisión, ¿Qué número de ACK tiene el segmento 2?

- a) 1436.
- b) 4618.
- c) 1488.
- d) **4340.**



2.- Se quiere implementar un sistema de comunicaciones que tenga un ancho de banda de 100Mhz y que consiga una relación S/N_{dB} de 80dB. ¿Cuál será la capacidad máxima del canal de comunicación?

- a) ≈5315 Mbps.
- b) ≈ 2657 Mbps.**
- c) ≈ 634 Mbps.
- d) ≈ 1268 Mbps.

3.- Para la comunicación horizontal entre las n-ésimas capas de una arquitectura de red:

- a) El nodo emisor generará una PDU formada por la IDU del nivel superior (n+1) y la PCI del nivel correspondiente (n).
- b) El nodo emisor generará una IDU eliminando la PCI del nivel superior (n+1) en el IDU recibido del nivel superior (n+1) y añadiéndole el PCI del nivel correspondiente (n).
- c) El nodo receptor obtendrá el ICI procedente de la capa inferior (n-1) y tras procesar el PCI de la capa correspondiente (n), enviará a la capa superior (n+1) el PDU correspondiente.
- d) El nodo emisor generará una PDU formada por la SDU del nivel superior (n+1) y la PCI del nivel correspondiente (n).**

4.- Las redes de área extendida:

- a) Suelen disponer de un medio con mucho mayor ancho de banda que la suma de las redes de área local que interconectan.
- b) Están formadas por enlaces de difusión con una topología en bus normalmente.
- c) Se crean ampliando en como mucho 25 nuevos equipos una red de área local.
- d) Pueden ser públicas y privadas.**

5.- Si se desea utilizar CSMA/CD como técnica de control de acceso al medio se debe saber que:

- a) El número de veces que el equipo que desea enviar una trama intenta el acceso al medio es ilimitado.
- b) No garantiza la transmisión de los datos en un tiempo determinado.**
- c) Se producirán continuamente colisiones ya que cuando un equipo quiere enviar datos los envía sin escuchar el medio.
- d) No habrá nunca colisiones porque los equipos sólo envían datos cuando obtienen permiso del equipo supervisor de la red.

6.- Dos equipos se conectan entre sí formando una red 802.11 ad-hoc, en este tipo de redes:

- a) Sólo se puede enviar tramas disputando el medio físico con el resto de equipos situados en las inmediaciones.**
- b) El punto de acceso controla el acceso al medio y decide en cada momento qué equipo debe enviar datos para evitar las colisiones.
- c) Se puede garantizar el envío de tramas en un tiempo determinado.
- d) Es posible enviar tramas con requisitos temporales empleando la técnica PCF.

7.- ¿Cuál de los siguientes dispositivos se requiere para interconectar dos LANs con la misma tecnología Ethernet que se encuentran ubicadas a varias decenas de kilómetros y además comparten recursos físicos y mismo direccionamiento, a través de enlaces WAN punto a punto?

- a) HUB.
- b) Puente ('Bridge').**
- c) Comutador ('Switch').
- d) Encaminador ('Router').

8.- Respecto a la técnica de control de acceso al medio empleada por las redes 802.11, es FALSO que:

- a) Un número aleatorio N permite normalmente evitar la colisión en el acceso al medio.
- b) Un equipo que quiera enviar una trama deberá esperar siempre únicamente un tiempo fijo denominado "interframe gap".**
- c) Entre dos envíos consecutivos de tramas por parte de un equipo, el tiempo de espera será menor si la segunda trama a enviar es una trama de control que si es una trama de datos.
- d) Puede haber colisión en el envío de las tramas.

9.- Si a través de un medio físico se desea transmitir la secuencia '10011' y para ello se emplean dos líneas de comunicación entonces, se puede afirmar que el modo de transmisión utilizado es Síncrono si:

- a) No se envía señal de reloj y se emplean ambas líneas para transmitir la secuencia en grupos de dos bits en paralelo.
- b) Por una línea se envían los '1' y por la otra los '0'.
- c) Por una línea se envía la secuencia completa y por la otra línea una señal de reloj.**
- d) Por una línea se envía la secuencia completa y por la otra no se envía nada hasta que no se llene el buffer de entrada de la línea que se está empleando para enviar.

10.- Respecto a la fibra óptica es FALSO que:

- a) Se emplea en LANs de alta velocidad para interconectar comutadores.
- b) Sea un medio que es inmune a las interferencias electromagnéticas.
- c) Puede transmitir electricidad para alimentar dispositivos.**
- d) Se emplea en enlaces troncales de LANs, que requieren gran capacidad de ancho de banda

11.- En una LAN con tecnología Ethernet donde se necesita al menos 100Mhz de ancho de banda para transmitir a distancias de 100m, se recomienda el empleo de un cable igual o superior a:

- a) Par trenzado UTP de categoría 3.
- b) Par trenzado UTP de categoría 5.**
- c) Par trenzado UTP de categoría 5e.
- d) Par trenzado UTP de categoría 6.

12.- La técnica de "Rotación cronometrada del testigo":

- a) Permite definir distintas prioridades para los equipos conectados al anillo.
- b) Se emplea en las redes en estrella para controlar el acceso al medio.
- c) Permite calcular el tiempo que un equipo tiene para transmitir en función de un tiempo fijado por el administrador de la red y el tiempo que el testigo tarda en volver al equipo.**
- d) Permite calcular el tiempo que un equipo tiene para transmitir en función únicamente del tiempo que tarda el testigo en volver al equipo.

13.- El "frame bursting" es:

- a) Una técnica que emplean las redes comutadas para mejorar la velocidad que permite el CSMA/CD.**
- b) Una técnica que emplean las redes FDDI para que un mismo equipo pueda enviar varias tramas seguidas al medio físico.
- c) Una trama de control utilizada en las 802.4 para cambiar la velocidad de envío.
- d) Nineuna de las anteriores es cierta.

14.- La codificación Manchester diferencial se suele emplear en redes LAN con tecnología:

- a) Ethernet y Token Ring emplean Manchester diferencial.
- b) **Ethernet emplea Manchester y Token Ring emplea Manchester diferencial.**
- c) Ethernet y Token Ring emplean Manchester.
- d) Ethernet emplea RZ bipolar y Token Ring emplea 4B5B.

15.- Si se debe decidir entre emplear el protocolo de nivel de transporte TCP o el protocolo UDP, ¿en qué caso se debe elegir TCP de los que se indican a continuación?:

- a) Envíos a múltiples destinatarios.
- b) **Envíos en medios con mucha tasa de errores.**
- c) Envíos de mensajes RIP.
- d) Envíos para aplicaciones en tiempo real como voz sobre IP.

16.- En referencia a los protocolos de encaminamiento que hemos visto en clase y el modo en cómo éstos calculan la ruta óptima, es FALSO que:

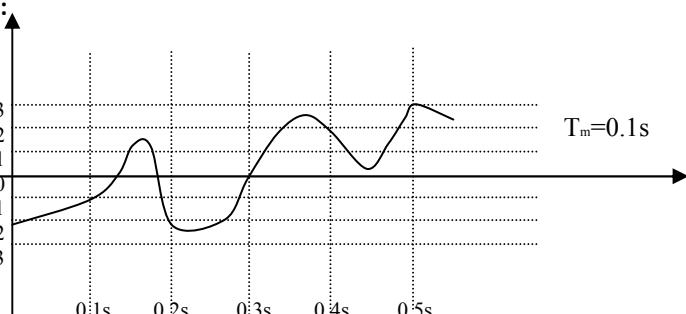
- a) EIGRP emplea una métrica ponderada de una combinación de ancho de banda, retardo, tráfico y tasa de errores.
- b) **RIP emplea una métrica basada en la velocidad de transmisión.**
- c) OSPF determina la ruta óptima empleando como métrica el retardo de paquetes.
- d) OSPF determina la ruta óptima empleando como métrica la capacidad de los enlaces.

17.- Cuando se transmite un segmento TCP con el bit URG puesto a 1:

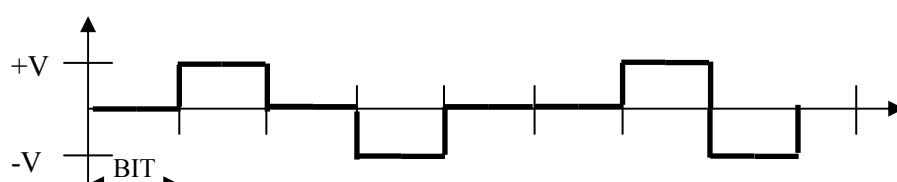
- a) El receptor pondrá a disposición de la aplicación los datos apuntados por el campo "Urgent Offset", únicamente cuando ésta se los pida.
- b) El campo "Urgent Offset" indica datos que la aplicación del emisor requiere enviar lo antes posible.
- c) **Los datos apuntados por el campo "Urgent Offset" se quieren entregar a la aplicación remota sin esperar a que ésta los pida.**
- d) Todos los bytes de datos que lleva el segmento son datos urgentes y se envían lo antes posible.

18.- La codificación PCM de la señal analógica muestreada como se indica en la figura y cuantificada empleando el menor número de bits posible, es:

- a) '01000'
- b) **'110 101 110 000 010 011'**
- c) '001 101 010 010 001'
- d) Ninguna de las anteriores.



19.- ¿Qué codificación se emplea en el siguiente gráfico para enviar al medio la secuencia binaria 01010011?



- a) RZ bipolar.
- b) Manchester
- c) Manchester diferencial.
- d) AMI.

20.- A diferencia de Ipv4, el protocolo Ipv6 se caracteriza porque:

- a) Requiere del protocolo de transporte TCP para garantizar un flujo constante de datos.
- b) No permite emplear datagramas de más de 64Kbytes.
- c) **La fragmentación solo se realiza en el equipo origen, y no en los routers intermedios de la red.**
- d) No requiere de nivel de enlace para transmitir datos entre equipos de una misma red.

21.- Si se comparan varias tecnologías xDSL asimétricas, es cierto que:

- a) **ADSL2 mejora la codificación ADSL empleando QAM con más niveles**
- b) VDSL permite velocidades máximas descendentes superiores a ADSL2+ cuando se transmite a distancias superiores a 2Km.
- c) La tecnología VDSL emplea medios físicos con ancho de banda de 30Mhz.
- d) ADSL es una tecnología asimétrica que ajusta la velocidad de transmisión en función de la calidad de la señal.

22.- La codificación QAM se caracteriza porque:

- a) Permite enviar datos digitales mediante señales analógicas, empleando frecuencias distintas en la señal modulada.
- b) Permite enviar datos analógicos mediante señales analógicas, empleando amplitudes distintas en la señal modulada.
- c) **Es una modulación que emplea distintas amplitudes y desplazamientos de fase.**
- d) Es una variante de la modulación MPSK que permite codificar datos de 3 bits en señales analógicas con distinta fase.

23.- Respecto a la tecnología ADSL se puede afirmar que:

- a) Emplea un 'splitter' para modular señales.
- b) **Se emplean sistemas DSLAM para multiplexar las transmisiones de abonados procedentes de LANs e introducirlas todas juntas en un enlace de gran capacidad para transmitir, conjuntamente, todas las señales a través de una WAN.**
- c) Se puede emplear el protocolo PPPoE para encapsular tramas Ethernet sobre PPP.
- d) Para unir el router del cliente con el Modem ADSL se emplea par trenzado y para unir el router ISP con el DSLAM se emplea fibra óptica.

24.- Las redes FDDI:

- a) Utilizan el formato de anillo doble para establecer un enlace full-dúplex.
- b) **Es un estándar definido para cable de fibra óptica.**
- c) Utilizan la codificación Manchester diferencial.
- d) Emplean paso de testigo con bits de prioridades y reserva.

25.- Atendiendo al formato de paquetes IP de la versión 4 y de la versión 6, es FALSO que:

- a) Ipv6 a diferencia de Ipv4, ya no emplea el campo flags y suma de control (Checksum).
- b) La cabecera de Ipv6 es de 20 bytes más grande que la de Ipv4.
- c) Ipv6 a diferencia de Ipv4, ya no emplea el campo longitud de cabecera (HL).
- d) **Ipv6 a diferencia de Ipv4, emplea un campo de cabecera de extensión de datos.**

26.- La red de telefonía básica RTB es una red:

- a) Orientada a conexión y de conmutación de paquetes con circuitos virtuales conmutados.
- b) **Orientada a conexión y de conmutación de circuitos.**
- c) Orientada a conexión y de conmutación de paquetes con circuitos virtuales permanentes.
- d) Ninguna de las anteriores.

- 1. El empleo de la tecnología de redes punto a punto para las redes WAN se caracteriza por,**
 - a) Su bajo coste económico de cableado frente a la tecnología de difusión.
 - b) La comunicación directa a nivel de enlace entre cualquier par de nodos de la red.
 - c) La transmisión de un único paquete para enviar información a todos los nodos de la red.
 - d) La tolerancia a fallos que presenta si existen varios caminos a un determinado destino.
- 2. La técnica de multidifusión empleada en redes de computadores se caracteriza por,**
 - a) Permitir a una estación recibir un paquete de varios remitentes.
 - b) Permitir el envío de varios paquetes a una misma estación de la red.
 - c) Permitir el envío de un paquete de información a un grupo de estaciones en la red.
 - d) Permitir la difusión de un paquete de información en redes WAN.
- 3. Si en una red de conmutación de paquetes basada en circuitos virtuales un nodo deja de funcionar es cierto que,**
 - a) Sólo los circuitos establecidos a través de ese nodo dejan de funcionar.
 - b) Todos los circuitos establecidos en la red dejan de funcionar.
 - c) Ningún circuito virtual deja de funcionar, los nodos modifican automáticamente el camino que no funciona.
 - d) Los paquetes de un circuito virtual son redirigidos a través de otro circuito virtual.
- 4. La comunicación en una red WAN que emplea la técnica de circuitos virtuales se caracteriza por,**
 - a) Proporcionar una transmisión de datos más fiable y fluida que con la técnica de datagramas.
 - b) Presentar mayor tolerancia a fallos en los nodos de la red que la técnica de datagramas.
 - c) Reducir los retardos en el establecimiento de los circuitos de las redes telefónicas.
 - d) Establecer caminos de circulación en la red para cada paquete de datos transmitido.
- 5. La comunicación vertical en una arquitectura de red se caracteriza porque,**
 - a) Se establece entre las capas que son adyacentes en la arquitectura.
 - b) Se establece entre la capa n y la capa par $n-1$ de la arquitectura.
 - c) Se establece entre las capas pares de la arquitectura.
 - d) Se establece entre las capas $n+1$ y $n-1$ de la arquitectura.
- 6. Si se detecta un error en el funcionamiento del nivel n de una arquitectura de red podemos asegurar que,**
 - a) Al menos se ha producido un fallo en los niveles superiores al n .
 - b) Se ha producido algún fallo en los niveles n o inferiores.
 - c) No existe ningún fallo en los niveles inferiores al n .
 - d) Siempre existe un fallo en algún nivel superior al n .

- 7. La capa de transporte en la arquitectura TCP/IP se caracteriza por,**
- a) Emplear un protocolo de control del flujo en la comunicación fiable con TCP.
 - b) Aumentar el aprovechamiento del medio físico empleando el control del flujo del protocolo UDP.
 - c) Gestionar una comunicación fiable estableciendo circuitos virtuales extremo a extremo con el protocolo TCP.
 - d) Proporcionar siempre a la capa de aplicación una comunicación no segura, debido al funcionamiento con datagramas de la subred.
- 8. La fragmentación de una PDU en la capa de red de la arquitectura OSI produce,**
- a) Varias PDU's con cabeceras de los protocolos de red, transporte y aplicación.
 - b) Varias PDU's con cabecera del protocolo de red en todas ellas.
 - c) Varias PDU's con cabeceras del protocolo de transporte en todas ellas.
 - d) Varias PDU's con cabeceras del protocolo de aplicación en todas ellas.
- 9. El acceso a un servidor web, un servidor de correo y un servidor ftp que se encuentran en una misma máquina es posible gracias a,**
- a) La multiplexación de conexiones que proporciona la capa de transporte en TCP/IP.
 - b) La multiplexación de conexiones que proporciona la capa de red en TCP/IP.
 - c) La existencia de varias direcciones IP para una misma máquina de Internet.
 - d) La existencia de un mismo puerto TCP para los servicios de web, de correo y ftp.
- 10. El nivel de enlace en la arquitectura de red OSI proporciona,**
- a) Un canal físico libre de errores a la capa de transporte.
 - b) Un enlace libre de errores a la capa de red.
 - c) Una comunicación extremo a extremo libre de errores para la capa de aplicación.
 - d) Evitar que se produzcan errores en la capa física.
- 11. La atenuación que sufre una señal al transmitirse por un medio físico NO depende de,**
- a) La velocidad de transferencia empleada.
 - b) El ancho de banda del medio físico.
 - c) La relación señal-ruido del medio físico.
 - d) El número de niveles empleado en la codificación.
- 12. La velocidad máxima de transmisión de una señal digital de pulsos por un medio físico NO depende de,**
- a) El ancho de banda del medio físico.
 - b) La cantidad de información transmitida.
 - c) El número de niveles de la señal.
 - d) La relación señal ruido del medio físico.

13. ¿ Qué tipo de modulación analógica permite transmitir información a mayor velocidad ?

- a) Modulación ASK.
- b) Modulación FSK.
- c) Modulación PSK.
- d) Modulación QAM.

14. La codificación binaria bipolar y la Manchester tienen la característica común de,

- a) Emplear los mismos niveles de voltaje en la señal.
- b) Interpretar la información por el valor de amplitud de la señal.
- c) Interpretar la información por los cambios en el tipo de transiciones de la señal.
- d) Incorporar información de sincronización en la propia señal.

15. Se desea enviar por un medio físico dos señales PCM multiplexadas en el tiempo. Una de las señales se corresponde con un canal de comunicación a 64 Kbps y la otra con un canal de 96 Kbps. El medio físico transmitirá bits de información a una velocidad de,

- a) 128 Kbps.
- b) 96 Kbps.
- c) 64 Kbps.
- d) 160 Kbps.

16. ¿ Qué velocidad de transmisión es necesaria para enviar a través de un medio físico 2 señales analógicas de 100 KHz de ancho de banda empleando una modulación PCM de 6 bits ?

- a) 12800 Kbps.
- b) 25600 Kbps.
- c) 1200 Kbps.
- d) 2400 Kbps.

17. Indica en cuál de los siguientes medios físicos el efecto de la dispersión intramodal es mayor.

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Cable UTP categoría 5.
- c) Fibra óptica monomodo.
- d) Fibra óptica multimodo.

18. La transmisión de datos empleando enlaces vía satélite se caracteriza por,

- a) Tener una cobertura menor que las redes inalámbricas ad hoc.
- b) Ser muy adecuadas para el intercambio de información en tiempo real.
- c) Permitir una comunicación a un coste razonable para lugares remotos y aislados.
- d) Permitir velocidades de transmisión elevadas con un coste económico menor que la fibra óptica.

19. Las técnicas de contienda se caracterizan por,

- a) Establecer turnos para transmitir información en el medio físico.
- b) Producirse colisiones en la solicitud de turnos de transmisión.
- c) Impedir que se produzcan colisiones en el medio físico.
- d) Establecer un mecanismo de transmisión cuando se ha producido una colisión.

20. Los protocolos de nivel de enlace orientados a carácter se caracterizan por,

- a) No añadir información redundante en los datos de los paquetes.
- b) Introducir bits redundantes en la cabecera de nivel de enlace.
- c) Presentar menos errores en el medio físico que los orientados a bit.
- d) Añadir información redundante en el campo de datos de nivel de enlace.

21. En un protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición selectiva es cierto que,

- a) El emisor puede enviar paquetes que serán rechazados por el receptor.
- b) El receptor puede aceptar paquetes con secuencias que están fuera de su ventana.
- c) La ventana del emisor tiene un tamaño que no varía durante el funcionamiento del protocolo.
- d) La ventana del receptor sólo permite recibir una única trama de datos.

22. La pérdida de un paquete de datos en un protocolo de parada y espera sin numeración de ACK's provoca,

- a) Un error de duplicación.
- b) Un error de sincronización.
- c) El reenvío indefinido del mismo paquete al receptor.
- d) El reenvío de la trama perdida.

23. Si dos estaciones utilizan el protocolo PPP como protocolo de nivel de enlace es cierto que,

- a) El intercambio de datos siempre es unidireccional.
- b) El nivel de red IP reenvía los paquetes PPP que sufren errores en el medio físico.
- c) Las dos estaciones intercambian datos con un protocolo de parada y espera.
- d) Es posible detectar errores en los bits de los paquetes transmitidos.

24. Si un equipo transmite un paquete HDLC y alguno de los bits que lo componen sufre una alteración, es cierto que,

- a) El receptor del paquete lo acepta y lo envía al nivel superior para que detecte errores.
- b) El receptor puede informar al emisor de que el paquete recibido es erróneo.
- c) El emisor no puede detectar que algún paquete ha sufrido un error y la capa superior tendrá que corregirlo.
- d) El receptor corrige el error en el paquete y envía los datos al nivel superior.

25. ¿Qué factores NO provocan un aumento de la congestión en una red TCP/IP ?

- a) Valores de MTU diferentes en toda la red.
- b) Tablas de encaminamiento muy complejas.
- c) Porcentaje de uso de la CPU de los routers para encaminamiento inferiores al 40%.
- d) El empleo de protocolos sin control del flujo como UDP.

26. Si una red local emplea el mecanismo NAT en su router de acceso a Internet, es cierto que

- a) El router recibirá desde Internet paquetes dirigidos a las direcciones IP privadas internas.
- b) El router transmitirá paquetes a Internet sólo con su dirección IP como origen.
- c) Los equipos de Internet pueden establecer conexiones con direcciones IP de los equipos de la red interna.
- d) Los equipos de la red interna no pueden establecer conexiones con equipos de Internet.

27. Sobre el protocolo de encaminamiento BGP es cierto que,

- a) Emplea el algoritmo de Dijkstra para obtener la solución de encaminamiento en la red.
- b) Intercambia información entre los routers empleando la multidifusión.
- c) Utiliza la difusión para el envío de los mensajes BGP en la red.
- d) Los routers BGP disponen de un conocimiento global de los SA de Internet.

28. Si un paquete IP es enviado a la dirección 224.0.0.255 es cierto que,

- a) El paquete es procesado por todos los equipos de todos los grupos de multidifusión de Internet.
- b) La dirección IP de destino se cambia por 224.255.255.255 para que llegue a todos los equipos de la red donde es transmitido.
- c) Los routers que reciben este paquete lo envían a todos los routers multicasting de Internet.
- d) El paquete sólo es procesado por los equipos que pertenecen a este grupo de multidifusión y se encuentran en la red donde se transmite.

29. Si un paquete UDP con datos llega al equipo de destino con un error en el checksum de la cabecera IP, es cierto que,

- a) El equipo de destino envía un mensaje ICMP Destination Unreachable.
- b) El equipo de destino envía un paquete UDP NACK indicando la secuencia del paquete que sufrió el error.
- c) El protocolo UDP en el equipo que envió el paquete lo reenvía correctamente.
- d) La aplicación del equipo que envió el paquete UDP debe reenviar la información.

30. Sobre el control de flujo de datos en el protocolo TCP es cierto que,

- a) El elemento emisor de TCP tiene un tamaño de ventana fijo negociado en el establecimiento de la conexión.
- b) El tamaño de la ventana de un receptor TCP disminuye si aumenta el retardo en la llegada de ACK's.
- c) El tamaño de la ventana de un emisor TCP aumentará si expiran temporizadores de espera de ACK.
- d) Si un emisor TCP recibe un paquete ACK aumenta el tamaño de su ventana de congestión en el valor del MSS.

CUESTIONES

1.- El número de armónicos de una señal a transmitir:

- a) Depende de la atenuación máxima que soporta la señal
- b) Es función de la potencia
- c) Es siempre infinito para fibra óptica
- d) Está limitado por el ancho de banda del medio físico que la transporta**

2.- Si se dispone de un medio físico y éste no se puede modificar, entonces:

- a) No se puede incrementar la velocidad de transmisión, porque ésta depende únicamente del ancho de banda B del medio físico
- b) Se puede incrementar la velocidad de transmisión si se consigue aumentar la atenuación
- c) Se puede incrementar la velocidad de transmisión si se aumenta el número de cambios de señal de nuestro dispositivo modulador**
- d) No se puede incrementar la velocidad de transmisión salvo que utilicemos alguna técnica de multiplexación como TDM

3.- A la hora de elegir una técnica para la codificación de la transmisión de datos, se puede afirmar que:

- a) La codificación NRZ no incorpora sincronización**
- b) La codificación Manchester no presenta sincronización
- c) No importa el medio físico que se utilice para la transmisión, se debe elegir la técnica en función, únicamente, de si ésta permite sincronización o no
- d) Si se elige banda modulada, no se tendrá que adaptar la información que se desea transmitir

4.- Si se requiere escoger una técnica de modulación de una señal digital para transmitirla mediante una señal analógica, es cierto que:

- a) La modulación ASK modifica la amplitud de la señal moduladora en función de la señal portadora
- b) La modulación PSK modifica la fase de la señal portadora en función de la señal modulada
- c) La modulación BSK modifica el ancho de banda en función de la señal moduladora
- d) La modulación QAM modifica la amplitud y la fase de la señal portadora**

5.- La tecnología 100BaseFX:

- a) Permite alcanzar los 1000Mbps en banda modulada sobre fibra óptica
- b) Permite alcanzar los 100Mbps en banda modulada sobre fibra óptica
- c) Permite alcanzar los 100Mbps en banda base sobre fibra óptica**
- d) Permite alcanzar los 100Mbps en banda base sobre cable de par trenzado

6.- Respecto a las ondas de radio para la transmisión de datos en redes de computadores, es cierto que:

- a) Es un medio físico que permite comunicaciones en banda base
- b) Proporcionan un medio físico de gran calidad que ofrece velocidades de 100Mbps con el estándar 802.11n
- c) El ancho de banda del medio se divide en canales de 20 MHz de ancho de banda**
- d) Al ser un medio físico no compartido, permite la transmisión sin que se empleen mecanismos de acceso al medio del tipo contienda

7.- Si se debe elegir entre una técnica de encaminamiento para gestionar una red de carga variable y con cierta tolerancia a fallos se elegirá preferiblemente:

- a) Un encaminamiento por inundación
- b) Un encaminamiento estático
- c) Un encaminamiento adaptativo distribuido**
- d) Un encaminamiento adaptativo centralizado

8.- ¿Cuál de las siguientes direcciones del protocolo IPv6 está escrita correctamente?:

- a) 2001:0db8::0000:1319::0070:7334
- b) 2001:0dq8:85a3:0000:1319:8a2e:0070:7334
- c) ::AC:14:2B:E6**
- d) 2001:0db8:85a3:0000:13194:8a2e:0070:7334

9.- Cuando se necesita obtener, automáticamente, una dirección de red para una máquina que se acaba de conectar:

- a) Se utiliza el protocolo DHCP en IPv6 y el protocolo Neighbor Discovery en IPv4
- b) Se utiliza el protocolo DNS en IPv6 y el protocolo DHCP en IPv4
- c) Se utiliza el protocolo DHCP en IPv4 e IPv6 y el protocolo DNS en IPv4
- d) Se utiliza el protocolo DHCP en IPv4 e IPv6 y el protocolo Neighbor Discovery en IPv6

10.- ADSL es un acceso a Internet:

- a) Que utiliza la técnica TDM para la multiplexación de la señal de voz, los datos de subida y los datos de bajada.
- b) Que utiliza el cable coaxial para transmitir voz, datos y televisión
- c) **Incompatible con RDSI debido al solapamiento de frecuencias**
- d) Que envía la señal de voz y datos mediante señales digitales

11.- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones relativas a las distintas tecnologías xDSL es FALSA?:

- a) El envío de datos desde el cliente al ISP siempre es menor que el envío en el sentido contrario
- b) VDSL permite el envío de voz digital
- c) IDSL es más lento que ADSL, pero permite llegar a distancias 10 veces mayores
- d) ADSL2 permite utilizar el ancho de banda reservado para telefonía

12.- Para controlar la congestión de paquetes en una LAN:

- a) Se puede aumentar la velocidad de envío de los nodos emisores mediante paquetes de obstrucción.
- b) **Se puede limitar la velocidad de envío de paquetes de los nodos emisores**
- c) Se puede enviar un paquete hacia el emisor con los bits de congestión desactivados
- d) Se puede asignar un crédito máximo a la tasa de bits que se puede recibir por parte del receptor

13.- Atendiendo al tipo de redes y topologías vistas en clase es FALSO que:

- a) Una red con topología en bus permita enviar mensajes multicast a un conjunto de máquinas
- b) Una red con topología en malla esté formada por varios enlaces punto a punto por máquina
- c) Una red con topología en estrella que emplea un concentrador de tipo SWITCH permita enviar mensajes broadcast a un conjunto de máquinas
- d) **Un BRIDGE permite conectar dos LANs con distinta topología de red y nivel de enlace**

14.- Se quiere implementar un sistema de comunicaciones que tenga un ancho de banda de 3000Hz y que consiga una relación S/N_{dB} de 35dB. ¿Cuál será la capacidad máxima del canal de comunicación?

- a) ≈ 69.7Kbps
- b) **≈ 34.8Kbps**
- c) ≈ 31Kbps
- d) ≈ 15.5Kbps

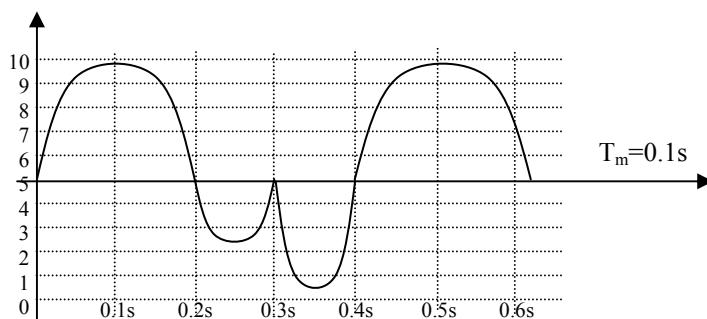
15.- ¿Cuál sería el medio físico más adecuado para realizar la conexión en una LAN, de modo que las comunicaciones queden aisladas, lo mejor posible, de las interferencias electromagnéticas y de los problemas de ruido por diafonía?

- a) Par trenzado UTP 3
- b) Par trenzado UTP 5
- c) Par trenzado UTP 6
- d) **Par trenzado STP**

16.- Dada la siguiente codificación en PCM diferencial ‘110101001010001110111110110’ averigua cuál es la máxima diferencia entre dos muestras consecutivas de la señal original, si se sabe que se ha cuantificado con 3 bits.

- a) La diferencia es de 0 niveles de tensión
- b) La diferencia es de 1 niveles de tensión
- c) La diferencia es de 2 niveles de tensión
- d) **La diferencia es de 3 niveles de tensión**

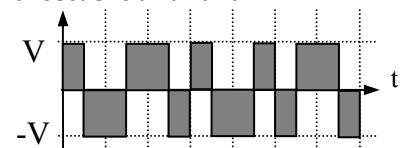
17.- La codificación PCM de la señal analógica muestreada desde el instante $t=0$, como se indica en la figura y cuantificada empleando el menor número de bits posible, es:



- a) '01011010010101010110100111'
- b) '010111010000000001011101'
- c) '0000101011010000000010101111'
- d) '010111011000100001011101'

18.- Determina cuál de las siguientes afirmaciones respecto a la siguiente codificación banda base es **FALSA**:

- a) Puede corresponder a una codificación Manchester para la secuencia binaria '0100110'
- b) Puede corresponder a una codificación NRZ bipolar para la secuencia binaria '10011010010110' siempre y cuando la duración del bit sea la mitad que la empleada en Manchester
- c) Siempre corresponde a una codificación Manchester diferencial para la secuencia binaria '0110101'
- d) Nunca corresponderá a una codificación RZ bipolar



19.- Es **FALSO** que la métrica que emplean los protocolos de encaminamiento para calcular la ruta óptima entre un nodo origen y un nodo destino se pueda determinar a partir del:

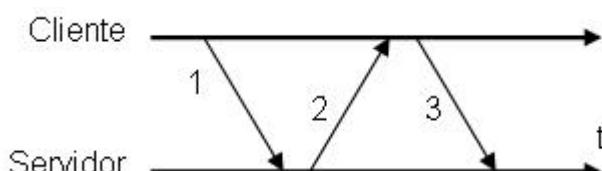
- a) Número de redes por los que habría que pasar en la ruta
- b) La velocidad de transmisión máxima que soportan los posibles enlaces que intervendrían en la ruta
- c) Un valor ponderado obtenido a partir del ancho de banda de los enlaces que intervendrían en la ruta
- d) El número de routers o encaminadores que se pueden configurar como puerta de enlace de cada encaminador o nodo intermedio

20.- Respecto a la delimitación de tramas que se lleva a cabo en el nivel de enlace, se puede afirmar que:

- a) Ethernet no emplea delimitador de final o cola para indicar el final de la trama
- b) Ethernet emplea un delimitador de comienzo por bits especiales para indicar comienzo de trama
- c) Token Ring no emplea delimitador de comienzo y de final para delimitar la trama
- d) La RDSI emplea delimitador de bits especiales para indicar comienzo y final de trama

21.- Durante una conexión TCP (ver figura) el cliente envía un segmento (1) con ACK, número de secuencia 1400 y 300 bytes de datos. Después el servidor envía un segmento (2) con ACK y 550 bytes de datos. Finalmente, el cliente envía otro segmento (3) con número de ACK 2300 y 350 bytes de datos. Si no hay errores en la transmisión, ¿Qué número de secuencia tiene el segmento 2? (**Por errata, se ha anulado, y se ha dado 0.3p a todos**)

- a) 1700.
- b) 1750.**
- c) 2000.
- d) 2050.

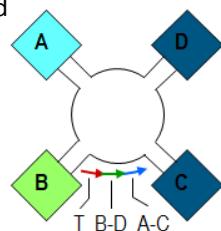


22.- En un conmutador 'store and forward' **NO** es cierto que:

- a) Permite conectar dispositivos con distintas velocidades
- b) Use buffers para guardar y procesar las tramas antes de reenviarlas
- c) Tenga latencias inferiores a 7microsegundos en el reenvío de tramas
- d) Comprueba errores en tramas haciendo uso del CRC

23.- En una FDDI como la de la figura, si la máquina C desea enviar datos a D, entonces es cierto que cuando la trama que circula llegue a C, C procederá de la siguiente manera:

- a) C no podrán enviar datos ya que el medio está ocupado y dejará pasar la trama que circula como está
- b) C modificará el campo de prioridad de la trama que circula, para reservar y enviar más tarde
- c) **C sacará la trama del medio y construirá una nueva B-D C-D T (de cabecera a cola)**
- d) C sacará la trama del medio y construirá una nueva A-C B-D T C-D (de cabecera a cola)



24.- En el protocolo CSMA/CA es cierto que:

- a) No se requiere conocer el tiempo de interframe para controlar el acceso al medio.
- b) No se requiere conocer el tiempo de ranura para controlar el acceso al medio.
- c) No se requiere conocer la longitud de la trama para controlar el acceso al medio.
- d) **Se requiere conocer el tiempo de interframe, el tiempo de ranura, la longitud de la trama y un parámetro aleatorio para controlar el acceso al medio.**

25.- Si una red está formada por dos LAN, A y B, y éstas se conectan mediante un BRIDGE y a su vez A interconecta máquinas mediante un HUB y B mediante un SWITCH, se puede afirmar que la topología de la red es:

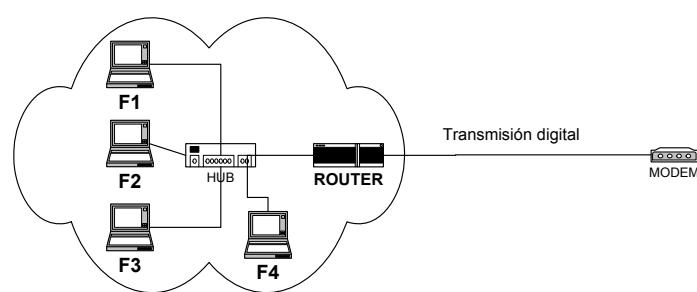
- a) Bus.
- b) Estrella.
- c) Anillo.
- d) **Ninguna de las anteriores**

26.- Respecto al nivel de enlace de una LAN se puede afirmar que si está es una...

- a) Token Ring, entonces realiza control del enlace lógico e implementa dos tipos de tramas distintas, datos y testigo
- b) Ethernet, entonces no realiza control del enlace lógico e implementa dos tipos de tramas distintas, datos y ACKs
- c) **WiFi, entonces realiza control del enlace lógico e implementa tres tipos de tramas distintas, gestión, control y datos**
- d) FDDI, entonces realiza control del enlace lógico e implementa un solo tipo de trama, llamada datos

PROBLEMAS

1.- Se quiere transmitir información de cuatro fuentes F1, F2, F3 y F4 por un mismo medio físico de transmisión. Se sabe que dichos equipos están conectados como se indica en la figura, y que las señales que transmite cada equipo son (1.2p):



F1, F2: Envían datos como una señal digital a 575Kbits/s cada una

F3: Envía datos como una señal digital a 500Kbits/s

F4: Envía datos como una señal digital a 150Kbits/s

**NOTA: 1Kbit=1000 bit,
1Mbit=1000Kbit.**

a) Si el medio de transmisión entre el ROUTER y el MODEM sólo soporta transmisión digital y hace uso de la técnica TDM para la transmisión de varias fuentes, empleando mecanismos de señalización de 3 bits/muestra (es decir 3bits/baudio código-línea), entonces:

a.1) Se pide calcular el ancho de banda que tendría que soportar el medio de transmisión para las cuatro comunicaciones F1, F2, F3 y F4. (0.3p).

a.2) Teniendo en cuenta que la duración de la trama TDM es de 0.25ms. ¿Cuántos bits de procedentes de la fuente F3 se almacenan en la trama de datos? (0.3p).

- 1. El empleo de la difusión en una red LAN permite,**
 - a) El envío de información a todas las estaciones de la red transmitiendo un paquete.
 - b) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo un paquete.
 - c) El envío de información a una sola estación de la red transmitiendo más de un paquete.
 - d) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo más de un paquete.
- 2. El empleo de datagramas en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por,**
 - a) En las redes de conmutación de paquetes no se emplean datagramas, se establecen circuitos físicos.
 - b) Especificar en cada paquete los nodos intermedios que debe atravesar para alcanzar su destino.
 - c) Determinar un camino a través de los nodos de la red para que los paquetes alcancen su destino.
 - d) Especificar en cada paquete el origen y el destino para que los nodos intermedios determinen un camino en la red para cada paquete transmitido.
- 3. Si en una red de conmutación de paquetes basada en datagramas, un nodo deja de funcionar es cierto que,**
 - a) Sólo los paquetes en tránsito en el nodo no alcanzarán su destino.
 - b) Todos los paquetes que hayan pasado por ese nodo han de ser reenviados.
 - c) Todas las estaciones de la red quedan incomunicadas.
 - d) Las estaciones que emplean ese nodo para intercambiar paquetes han de determinar una nueva ruta para sus destinos.
- 4. La interconexión de dos redes punto a punto que emplean la arquitectura TCP/IP, ha de realizarse con,**
 - a) Un repetidor.
 - b) Un puente.
 - c) Un router.
 - d) Una pasarela.
- 5. La comunicación horizontal en una arquitectura de red se caracteriza porque,**
 - a) Se establece entre las capas que son adyacentes en la arquitectura.
 - b) Se establece entre la capa n y la capa par n-1 de la arquitectura.
 - c) Se establece entre las capas pares de la arquitectura.
 - d) Se establece entre las capas n+1 y n-1 de la arquitectura.
- 6. Si la capa n de una arquitectura de red puede comunicarse con su entidad par, es FALSO que**
 - a) La capa n+1 puede emplear los servicios de la capa n.
 - b) La capa n puede emplear los servicios de la capa n+1.
 - c) La capa n-1 puede comunicarse con su entidad par.
 - d) La capa n puede emplear los servicios de la capa n-1.

- 7. La PDU del nivel n (que se envía a la entidad para del nivel n) incorpora en su campo de datos,**
- a) La PDU del nivel n-1.
 - b) La SDU del nivel n-1.
 - c) La PCI del nivel n-1.
 - d) La PCI del nivel n+1.
- 8. La fragmentación en un protocolo del nivel n se produce cuando,**
- a) La SDU del nivel n+1 no cabe dentro de la PDU del nivel n.
 - b) La SDU del nivel n no cabe dentro de la PDU del nivel n.
 - c) La SDU del nivel n+1 no cabe dentro de la PDU del nivel n-1.
 - d) La SDU del nivel n no cabe dentro de la PDU del nivel n+1.
- 9. El nivel de transporte en la arquitectura de red OSI presenta la característica de,**
- a) Establecer una comunicación extremo a extremo fiable y no fiable.
 - b) Establecer una comunicación libre de errores extremo a extremo.
 - c) Detectar errores en los bits de los paquetes transmitidos en un medio físico.
 - d) Identificar las estaciones que existen en la red de comunicaciones.
- 10. En una red con arquitectura TCP/IP, ¿ qué nivel más bajo de la arquitectura permite detectar que un paquete no ha alcanzado su destino ?**
- a) Acceso a la red.
 - b) Interred.
 - c) Transporte.
 - d) Aplicación.
- 11. El número máximo de conexiones TCP que puede establecer un equipo es,**
- a) Mayor que el número máximo de conexiones UDP.
 - b) Menor que el número máximo de conexiones UDP.
 - c) Limitado al rango de numeración de los puertos.
 - d) Ilimitado, depende de la memoria disponible en el sistema.
- 12. Si se desea transmitir información a través de un medio físico empleando una señal de pulsos con 4 niveles y a una velocidad de 90000 bps, el medio físico necesita un ancho de banda mínimo de,**
- a) 30000 Hz.
 - b) 45000 Hz.
 - c) 90000 Hz.
 - d) 22500 Hz.

13. Una señal que es transmitida por un medio físico se distorsiona si,

- a) Aumenta el ancho banda del medio físico.
- b) Aumenta la relación señal-ruido.
- c) Aumenta la velocidad de transmisión de la señal.
- d) Disminuye el número de niveles en la señal.

14. La codificación en banda base que menos problemas de sincronización presenta es,

- a) Codificación binaria sin retorno a cero bipolar.
- b) Codificación binaria sin retorno a cero unipolar.
- c) Codificación binaria con retorno a cero unipolar.
- d) Codificación Manchester.

15. ¿ Qué tipo de modulación analógica permite transmitir información a mayor velocidad si se emplea un mismo ancho de banda ?

- a) Modulación ASK.
- b) Modulación PSK.
- c) Modulación FSK.
- d) Modulación QPSK.

16. ¿ Qué velocidad de transmisión es necesaria para enviar a través de un medio físico DOS señales analógicas de 100 KHz de ancho de banda empleando una modulación PCM de 6 bits ?

- a) 12800 Kbps.
- b) 25600 Kbps.
- c) 1200 Kbps.
- d) 2400 Kbps.

17. Indica en cuál de los siguientes medios físicos la dispersión intramodal es mayor.

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Cable UTP categoría 5.
- c) Fibra óptica monomodo.
- d) Fibra óptica multimodo.

18. ¿ Qué tipo de medio físico no presenta diafonía (ruido cruzado) ?

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Cable UTP categoría 5.
- c) Cable STP.
- d) Fibra óptica multimodo.

19. Las técnicas de contienda se caracterizan por,

- a) Establecer turnos para transmitir información en el medio físico.
- b) Producirse colisiones en la solicitud de turnos de transmisión.
- c) Impedir que se produzcan colisiones en el medio físico.
- d) Establecer un mecanismo de transmisión cuando se ha producido una colisión.

20. Los protocolos de nivel de enlace orientados a carácter se caracterizan por,

- a) No añadir información redundante en los datos de los paquetes.
- b) Introducir bits redundantes en la cabecera del nivel de enlace.
- c) Presentar menos errores en el medio físico que los orientados a bit.
- d) Añadir información redundante en el campo de datos de nivel de enlace.

21. La detección de errores empleando la técnica de paridad por filas y columnas se caracteriza por,

- a) Permite detectar errores cuando se producen en un número par.
- b) Permite detectar errores sólo en filas.
- c) Permite detectar errores sólo en columnas.
- d) Permite detectar dos errores en cualquier posición de la matriz.

22. En un protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición selectiva es cierto que,

- a) La ventana del emisor referencia las tramas ya enviadas correctamente al receptor.
- b) El receptor acepta los paquetes erróneos con secuencias que están dentro de su ventana.
- c) La ventana del emisor tiene un tamaño que no varía durante el funcionamiento del protocolo.
- d) La ventana del receptor tiene un tamaño menor que el número de secuencias de numeración.

23. Si en un protocolo de parada y espera sin numeración de datos ni de ACK's se pierde una confirmación, es cierto que

- a) El receptor sufre un error de duplicación.
- b) Emisor y receptor pierden la sincronización.
- c) El receptor reenvía el ACK perdido.
- d) El emisor y receptor quedan bloqueados.

24. El protocolo HDLC NO presenta la característica de,

- a) Control del flujo con ventana deslizante.
- b) Reenvío de paquetes erróneos.
- c) Delimitación de tramas como en los protocolos orientados a bit.
- d) Autenticación en el establecimiento de conexiones.

25. El protocolo PPP NO gestiona entre los extremos de la comunicación,

- a) La configuración del protocolo IP.
- b) El inicio de sesión de un usuario.
- c) La autenticación de los usuarios.
- d) El formato de los paquetes PPP.

26. En una red LAN que disponga de un direccionamiento IP privado, es cierto que:

- a) No se pueden intercambiar con Internet paquetes IP con direcciones IP privadas.
- b) El mecanismo de NAT modifica la dirección IP de destino de los paquetes que salen de la red LAN hacia Internet.
- c) Cualquier máquina de Internet puede establecer una conexión a una dirección IP privada de la red LAN.
- d) El encaminamiento modifica la cabecera IP de los paquetes de la red LAN en todos los routers entre el origen y el destino.

27. ¿ Cuál de las siguientes situaciones indica a un router que existe congestión en la red ?

- a) Un router recibe mensajes host unreachable.
- b) Un router recibe mensajes TTL exceeded in transit.
- c) Un router recibe mensajes Source Quench.
- d) Un router detecta que el uso de su CPU para el encaminamiento es del 25%.

28. Un router que emplea BGP para establecer sus tablas de encaminamiento se caracteriza por,

- a) Conocer sólo las redes del sistema autónomo al que pertenece.
- b) Emplear como puerta de enlace por defecto el router BGP que tenga más cercano.
- c) Establecer conexiones con el resto de routers BGP de Internet.
- d) Determinar las rutas óptimas entre los diferentes destinos en Internet.

29. Si un router envía un mensaje RIP versión 1 en una red LAN Ethernet, el paquete emplea como dirección MAC de destino,

- a) La dirección FF:FF:FF:FF:FF:FF.
- b) La dirección 255.255.255.255.
- c) La dirección 224.0.0.9.
- d) Una dirección MAC de multidifusión.

30. Si un paquete IP atraviesa un túnel entre dos routers, su tiempo de vida TTL se decrementa en,

- a) En tres unidades.
- b) En dos unidades.
- c) En ninguna unidad, ya que el túnel es transparente.
- d) En el número de saltos que existan entre los dos routers que establecen el túnel.

1.- ¿Qué ancho de banda se necesita para implementar un sistema de comunicaciones que tenga una capacidad máxima de canal de 50 Mbps empleando un medio que tiene una relación S/N_{dB} de 35 dB?

- a) $\approx 1.07 \text{ Mhz}$.
- b) $\approx 2.15 \text{ Mhz}$.
- c) $\approx 4.30 \text{ Mhz}$.
- d) $\approx 7.14 \text{ Mhz}$.

2.- Si un medio físico emplea una señal de reloj, la cual se transmite por una línea distinta de la línea por la que se transmite la señal que codifica secuencias de datos digitales, entonces se puede afirmar que el modo de transmisión es:

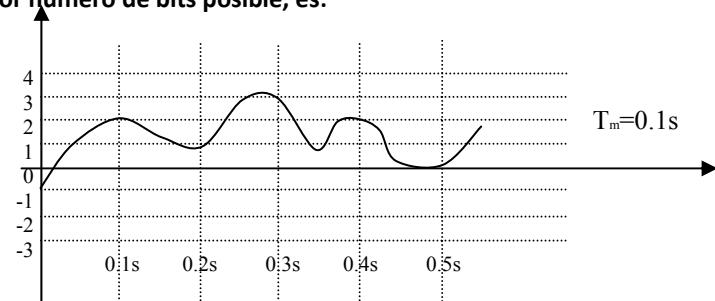
- a) **Síncrono y se suele emplear en interfaces para comunicar DTE-DCE.**
- b) Síncrono y se suele emplear en redes LAN.
- c) Asíncrono y se suele emplear en interfaces para comunicar DTE-DCE.
- d) Asíncrono y se suele emplear en redes LAN.

3.- Si el ancho de banda de un medio físico es de 20Mhz, ¿cuál es el número máximo de armónicos que se pueden transmitir si se sabe que la frecuencia fundamental de la señal a enviar es de 500Khz?

- a) 10000.
- b) **40.**
- c) 25.
- d) Infinitos.

4.- La codificación PCM diferencial de la señal analógica muestreada desde el instante t=0 como se indica en la figura y cuantificada empleando el menor número de bits posible, es:

- a) '101010001011010000'
- b) **'011101010101110'**
- c) '10100'
- d) Ninguna de las anteriores.



5.- De acuerdo al estándar EIA-568-A se puede afirmar que un cable de categoría 5e, se caracteriza por ser un:

- a) Par trenzado UTP que permite alcanzar velocidades de hasta 100Mbps sobre 100 metros.
- b) **Par trenzado UTP que permite alcanzar velocidades de hasta 1000Mbps sobre 100 metros.**
- c) Par trenzado UTP que permite alcanzar velocidades de hasta 10Gbps sobre 50 metros.
- d) Par trenzado FTP (S-UTP) que permite alcanzar velocidades de hasta 10 Gbps sobre 100 metros.

6.- Si el medio físico de una LAN-Ethernet está compuesto por una fibra óptica monomodo y no hay dispositivos de interconexión de tipo HUB o SWITCH o BRIDGE, se puede afirmar que a igualdad en velocidad:

- a) La fibra óptica multimodo de índice discreto permitiría transmitir a más distancia.
- b) La fibra óptica multimodo de índice gradual permitiría transmitir a más distancia.
- c) **Se conseguiría transmitir a más distancia que si éste estuviera compuesto de UTP 6.**
- d) Un medio inalámbrico basado en el estándar 802.11g permitiría transmitir a más distancia.

7.- La codificación QAM vista en clase se caracteriza porque:

- a) A diferencia de MFSK, QAM sólo modifica la fase para codificar varios bits como elemento de señal.
- b) A diferencia de QPSK, se transmiten menor número de bits por unidad de tiempo.
- c) **Modifica la fase y amplitud de una señal portadora haciendo uso de una señal moduladora.**
- d) Proporciona menor velocidad de modulación que una codificación en banda modulada ASK.

8.- Una modulación banda base 8B6T es una:

- a) Modulación multinivel que codifica 8 bits como 6 elementos distintos de señal compuestos por combinaciones de 2 valores de tensión distintos.
- b) Modulación multinivel que codifica 2 bits como 8 elementos distintos de señal compuestos por combinaciones de 6 valores de tensión distintos.
- c) Es un tipo de modulación NRZ bipolar para codificar 8 bits con 6 flancos de subida o bajada.
- d) **Modulación multinivel que codifica patrones de 8 bits como 6 elementos distintos de señal compuestos por combinaciones de 3 valores de tensión distintos.**

9.- Atendiendo a los conceptos de encapsulamiento y direccionamiento, se puede afirmar que un router perteneciente a una LAN con el protocolo OSPF activo, envía:

- a) A todos los nodos adyacentes de la LAN paquetes UDP dirigidos a 224.0.0.9
- b) **A todos los nodos de una misma área de la LAN paquetes IP dirigidos a 224.0.0.5**
- c) A todos los nodos adyacentes de la LAN paquetes IP dirigidos a 224.0.0.10
- d) A todos los 'routers' de una misma área de la LAN paquetes UDP dirigidos a 224.0.0.7

10.- Atendiendo a los conceptos de cálculo de ruta y métrica asociada, se puede afirmar que un 'router' perteneciente a una LAN con el protocolo RIP activo:

- a) **Emplea el algoritmo de Bellman-Ford para determinar la ruta de coste mínimo, haciendo uso de una métrica basada en el número de segmentos de red que se tienen que atravesar para alcanzar un destino.**
- b) Emplea el algoritmo de Dijkstra para determinar la ruta de coste mínimo, haciendo uso de una métrica basada en las capacidades de transmisión de los enlaces.
- c) Emplea el algoritmo de Dijkstra para determinar la ruta de coste mínimo, haciendo uso de una métrica basada en los retardos que se producen en los enlaces.
- d) Emplea el algoritmo de Bellman-Ford para determinar la ruta de coste mínimo, haciendo uso de una métrica basada en el ancho de banda de los enlaces.

11.- Es FALSO que el protocolo IPv6 se diferencia de IPv4 en que

- a) Usa direcciones de 16 bytes frente a 4 bytes de IPv4.
- b) Si el datagrama es superior a la MTU, sólo fragmenta en el equipo origen, y no en los 'routers' intermedios de la red como en IPv4.
- c) Dispone de mecanismos de autenticación y encriptación a diferencia de IPv4 que no los tiene y requiere de protocolos auxiliares como IPSEC.
- d) **Emplea un campo en la cabecera para establecer control de calidad de servicio QoS.**

12.- En IPv6 una dirección unicast global almacena información de:

- a) La Zona geográfica (continente, país), proveedores de internet y/o empresas globales (nacionales, regionales), empresas y/o proveedores locales de internet, así como de la información del interfaz de red.
- b) La Zona geográfica (continente, país), así como proveedores de internet y/o empresas globales (nacionales, regionales).
- c) Proveedores de internet y/o empresas globales (nacionales, regionales), así como de empresas y/o proveedores locales de internet.
- d) Proveedores locales de internet, así como de la información del interfaz de red.

13.- Cuando una máquina de una red, denominada cliente, intenta obtener de manera dinámica una dirección IP a través del protocolo DHCPv4, entonces es cierto que:

- a) Inicialmente, la máquina cliente envía un DHCPv4 'Discover' a la dirección IP del servidor DHCP y la máquina servidora responde con un DHCPv4 'Offer' que incluye una dirección IP libre.
- b) **Inicialmente, la máquina cliente envía un paquete DHCPv4 'Discover' a BROADCAST y la máquina servidora responde con un paquete DHCPv4 'Offer' que incluye una dirección IP libre.**
- c) Inicialmente, la máquina servidora DHCPv4 envía un paquete 'Discover' a BROADCAST facilitando direcciones IP libres. No es necesario que el cliente solicite nada.

- d) Inicialmente, la máquina servidora DHCPv4 envía un paquete 'Discover' encapsulado en un trama Ethernet con la dirección MAC destino del cliente, en el que se encapsula la IP asignada.

14.- Para interconectar los niveles superiores de una LAN y una WAN, ambas con arquitecturas de red distintas, por ejemplo en el caso de un LAN doméstica conectándose a un ISP, se requiere de:

- a) Un Puente ('Bridge').
- b) Un Conmutador ('Switch').
- c) Un Encaminador ('Router').
- d) Una Pasarela ('Gateway').**

15.- ¿Qué protocolo de nivel de transporte se emplea en una aplicación de sincronización de tiempo por internet?

- a) TCP.
- b) IP.
- c) ICMP.
- d) UDP.**

16.- ¿Cuál de las siguientes NO es una función del nivel de transporte de la arquitectura TCP/IP?

- a) Fragmentar los paquetes de datos en los distintos 'routers' por los que tiene que pasar el paquete hasta llegar al destino.**
- b) Multiplexar datos de varias instancias del nivel de aplicación.
- c) Controlar el flujo de datos de la comunicación.
- d) Controlar los errores en el envío de datos en comunicaciones orientadas a conexión cliente-servidor.

17.- Es cierto que la ventana deslizante que utiliza TCP:

- a) Utiliza un 'timeout' para desconectar cliente y servidor si el ACK de una trama tarda mucho en llegar.
- b) No permite controlar el flujo de datos de la comunicación.
- c) Trabaja con un flujo de bytes, no con paquetes o tramas.**
- d) Es incapaz de informar de errores en la comunicación.

18.- LLC es:

- a) Un subnivel de la capa de enlace.**
- b) Un subnivel de la capa de aplicación.
- c) Un protocolo de la capa de enlace.
- d) Un protocolo de la capa de aplicación.

19.- Las redes WiFi utilizan como técnica de control de acceso al medio una técnica:

- a) Por reserva.
- b) Por contienda.**
- c) Por selección.
- d) Ninguna de las anteriores.

20.- En una red Ethernet 802.3:

- a) Se asegura el envío de las tramas.
- b) Se permite asegurar un tiempo máximo de envío de una trama.
- c) Se emplea una topología en anillo.
- d) Ninguna de las anteriores es cierta.**

21.- La cabecera de una trama de una LAN IEEE 802.11, consta de campos para:

- a) Dos direcciones MAC.
- b) Cuatro direcciones MAC.**
- c) Tres direcciones MAC.
- d) Tres direcciones IP.

22.- Una colisión en una red Ethernet 802.3:

- a) Es imposible que se produzca.
- b) Permite asegurar un tiempo máximo de envío de una trama.
- c) Obligará al equipo que ha detectado la colisión a esperar un tiempo antes de intentar de nuevo el envío.**

- d) Ocurre muy raras veces, siempre dependiendo de la velocidad de transmisión del medio físico.

23.- En una red Token Ring 802.4, la estación monitora:

- a) Genera una trama testigo cada cierto tiempo para que los equipos puedan enviar datos.
- b) **Elimina las tramas perdidas por el anillo cuando no lo hace la propia estación emisora.**
- c) Marca el bit M de la trama testigo, pero no de las tramas de datos.
- d) Vigila y gestiona la inclusión de nuevas estaciones al anillo.

24.- Una vivienda se encuentra situada a 2.5km de la central telefónica de servicios DSL, si se desea contratar un servicio que garantice una velocidad máxima de 20Mbps, la mejor opción precio-prestaciones de acuerdo a los servicios y características vistas en clase, sería:

- a) VDSL2.
- b) VDSL.
- c) **ADSL2+.**
- d) ADSL.

25.- Si una conexión ADSL emplea encapsulamiento PPPoE entre PC del cliente y 'router' del proveedor de servicios de internet (ISP) para enviar un paquete TCP, entonces la pila de protocolos que emplean los interfaces del modem ADSL, I1: Interfaz LAN-par trenzado e I2: Interfaz ADSL-cable telefónico, son:

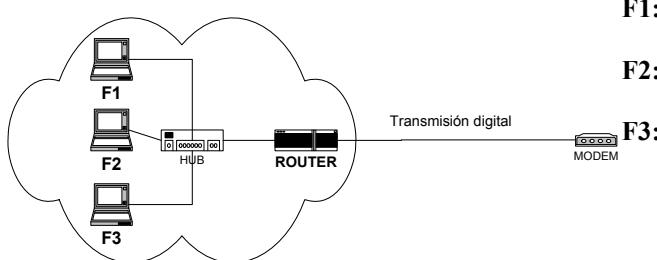
- a) Ethernet+IP+TCP (I1) y ATM+AAL5+LLC+PPP (I2)
- b) Ethernet+IP+TCP (I1) y Ethernet+IP+TCP (I2)
- c) Ethernet+PPPoE+PPP+IP+TCP (I1) y Ethernet+PPPoE+PPP+IP+TCP (I2)
- d) Ethernet+PPPoE+PPP+IP+TCP (I1) y ATM+AAL5+LLC+Ethernet+PPPoE+PPP+IP+TCP (I2)**

26.- Para realizar el control de congestión en TCP:

- a) Se emplean las ventanas del emisor y del receptor.
- b) Se emplea sólo la ventana del receptor.
- c) No se puede realizar control de congestión utilizando TCP.
- d) Se emplea una ventana de congestión en emisor que se ajusta en función de los paquetes perdidos.**

PROBLEMAS

1.- Se quiere transmitir información de tres fuentes F1, F2 y F3 por un mismo medio físico de transmisión. Se sabe que dichos equipos están conectados como se indica en la figura, y que las señales que transmite cada equipo son (1p):



- | | |
|------------|---|
| F1: | Envían datos como una señal digital a 100Kbits/s cada una |
| F2: | Envía datos como una señal digital a 150Kbits/s |
| F3: | Envía datos como una señal digital a 200Kbits/s |

**NOTA: 1Kbit=1000 bit,
1Mbit=1000Kbit.**

a) Si el medio de transmisión entre el ROUTER y el MODEM sólo soporta transmisión digital y hace uso de la técnica TDM para la transmisión de varias fuentes, empleando mecanismos de señalización de 3 bits/muestra (es decir 3bits/baudio código-línea), entonces:

a.1) Se pide calcular el ancho de banda que tendría que soportar el medio de transmisión para las tres comunicaciones F1, F2 y F3. (0.25p).

a.2) Teniendo en cuenta que la duración de la trama TDM es de 0.5ms. ¿Cuántos bits procedentes de la fuente F3 se almacenan en la trama de datos? (0.25p).

b) Si el medio de transmisión entre el ROUTER y el MODEM sólo soporta transmisión analógica (en vez de digital) y hace uso de la técnica FDM para la transmisión de varias fuentes, entonces:

b.1) Calcular el ancho de banda de cada canal de F2 para transmitir en modo fullduplex en igualdad de prestaciones (0.2p).

b.2) Suponiendo que las fuente F2 se transmite intercalada en el medio físico entre F1 y F3, y que además no hay ruido de intermodulación, se pide calcular la frecuencia de la señal portadora necesaria para multiplexar dicha señal. (0.3p).

CUESTIONES

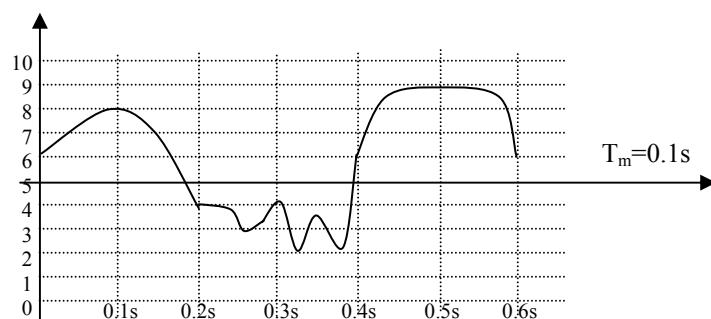
1. ¿Qué tipo de modulación analógica permite transmitir información a mayor velocidad?
 - a) Modulación ASK
 - b) Modulación FSK
 - c) Modulación PSK
 - d) **Modulación QAM**
2. El empleo de la tecnología de redes punto a punto para las redes WAN se caracteriza por,
 - a) Su bajo coste económico de cableado frente a la tecnología de difusión
 - b) La comunicación directa a nivel de enlace entre cualquier par de nodos de la red
 - c) La transmisión de un único paquete para enviar información a todos los nodos de la red
 - d) **La tolerancia a fallos que presenta si existen varios caminos a un determinado destino**
3. La técnica de multidifusión empleada en redes de computadores se caracteriza por,
 - a) Permitir a una estación recibir un paquete de varios remitentes
 - b) Permitir el envío de varios paquetes a una misma estación de la red
 - c) **Permitir el envío de un paquete de información a un grupo de estaciones en la red**
 - d) Permitir la difusión de un paquete de información en redes WAN
4. Si en una red de conmutación de paquetes basada en circuitos virtuales un nodo deja de funcionar es cierto que,
 - a) **Sólo los circuitos establecidos a través de ese nodo dejan de funcionar**
 - b) Todos los circuitos establecidos en la red dejan de funcionar
 - c) Ningún circuito virtual deja de funcionar, los nodos modifican automáticamente el camino que no funciona
 - d) Los paquetes de un circuito virtual son redirigidos a través de otro circuito virtual
5. La capa de transporte en la arquitectura TCP/IP se caracteriza por,
 - a) Emplear un protocolo de control del flujo basado en la técnica de ventana deslizante
 - b) Aumentar el aprovechamiento del medio físico empleando el control del flujo basado en CSMA/CA
 - c) Gestionar una comunicación fiable estableciendo un encaminamiento basado en conmutación de paquetes
 - d) Proporcionar siempre a la capa de aplicación una comunicación no segura, debido al funcionamiento con datagramas de la subred
6. El acceso a un servidor web, un servidor de correo y un servidor ftp que se encuentran en una misma máquina es posible gracias a,
 - a) La multiplexación de conexiones que proporciona la capa de red en TCP/IP
 - b) **La multiplexación de conexiones que proporciona la capa de transporte en TCP/IP**
 - c) La existencia de varias direcciones IP para una misma máquina de Internet
 - d) La existencia de un mismo puerto TCP para los servicios de web, de correo y ftp
7. La atenuación que sufre una señal al transmitirse por un medio físico NO depende de,
 - a) La distancia en la línea de comunicación
 - b) El ancho de banda del medio físico
 - c) La relación señal-ruido del medio físico
 - d) **El número de niveles empleado en la codificación**
8. ¿Qué velocidad de transmisión se requiere para enviar a través de un medio físico 2 señales analógicas de 100 KHz de ancho de banda empleando una modulación PCM de 6 bits?
 - a) 25600 Kbps.
 - b) 12800 Kbps.
 - c) **2400 Kbps.**
 - d) 1200 Kbps.
9. La codificación binaria bipolar RZ y la Manchester diferencial tienen la característica común de,
 - a) Emplear siempre los mismos niveles de voltaje en la codificación de los elementos de señal
 - b) Interpretar la información por el valor de amplitud de la señal
 - c) Codificar los datos binarios como cambios de tipo de transición de señal
 - d) **Incorporar información de sincronización en la propia señal**

10. Las técnicas de contienda se caracterizan por,

- a) Establecer turnos para transmitir información en el medio físico
- b) La existencia de colisiones en la solicitud de turnos en el proceso de transmisión
- c) Impedir que se produzcan colisiones en el medio físico
- d) **Establecer un mecanismo de transmisión cuando se ha producido una colisión**

11. La pérdida de un paquete de datos en un protocolo de parada y espera sin numeración de ACK's provoca,

- a) Un error de duplicación
- b) Un error de sincronización
- c) **El reenvío de la trama perdida**
- d) El reenvío indefinido del mismo paquete al receptor

12. La codificación PCM de la señal analógica muestreada desde el instante $t=0$, como se indica en la figura y cuantificada empleando el menor número de bits posible, es:

- a) '0110100001000100011010010110'
- b) '001011000000001000111011'
- c) '0110001011000000001000111011'
- d) Ninguna de las anteriores es cierta

13. ADSL es un acceso a Internet:

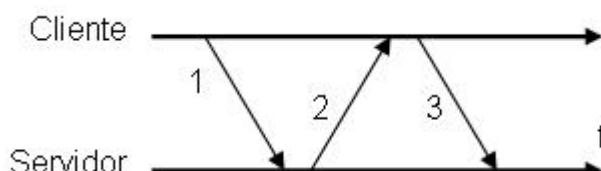
- a) Que utiliza el cable par trenzado UTP-3 o superior para transmitir voz y datos
- b) **Que utiliza la técnica FDM para la multiplexación de señales**
- c) Que envía la señal de voz y datos mediante señales digitales
- d) No permite la corrección de errores en su versión ADSL2+

14. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones relativas a la tecnología ADSL sobre ATM con AAL5 es FALSA?

- a) En la capa de enlace de la LAN, entre modem-router y máquinas de usuario, no se emplea control del enlace lógico LLC
- b) Entre el módem ADSL y el proveedor (ISP) se encapsulan paquetes PPP sobre ATM con AAL5, según RFC 2684
- c) **La trama de datos que llega al ISP tiene varios niveles de encapsulamiento de nivel de enlace entre ellos Ethernet**
- d) El DSLAM emplea interfaces con niveles físicos distintos para conectar módems con proveedor (ISP)

15. Durante una conexión TCP (ver figura) el cliente envía un segmento (1) con flag ACK activo, número de secuencia 1100 y 250 bytes de datos. Después el servidor envía un segmento (2) con flag ACK activo y 350 bytes de datos. Finalmente, el cliente envía otro segmento (3) con número de ACK 2000 y 200 bytes de datos. Si no hay errores en la transmisión, ¿Qué número de secuencia tiene el segmento 2?

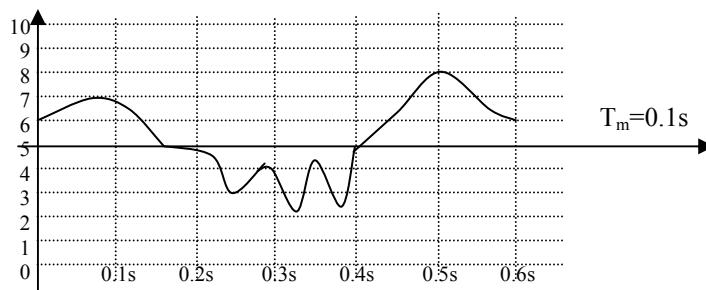
- a) 1700
- b) 1650**
- c) 1350
- d) 1100



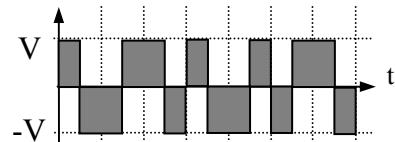
- 16. Respecto a la técnica de 'Slow-Start' de TCP/IP es FALSO que:**
- a) Se emplea para controlar el flujo de información cuando la ventana del receptor es muy pequeña comparada con la del emisor
 - b) Consiste en enviar paquetes de datos cuyo valor de MSS se va incrementando poco a poco hasta que la ventana de congestión supera a la de flujo
 - c) Requiere un temporizador de retransmisión en el caso de que se produzcan errores de perdida de paquetes
 - d) Es dependiente del tamaño de ventana del emisor
- 17. ¿Cuál de las siguientes direcciones del protocolo IPv6 está escrita correctamente?:**
- a) FE80::B827:2D7A:EFE7::F669
 - b) **FE80::B827:2D7A:EFE7:F669**
 - c) 0000:0000:172:17:34:79
 - d) FE80:B827:2D7A:EFE7:F669
- 18. Cuando se necesita obtener, automáticamente, una dirección de red IPv6 para una máquina que se acaba de conectar a una red:**
- a) Se utiliza el protocolo DHCP y se hace uso de 4 paquetes: DISCOVERY, OFFER, REQUEST y ACK
 - b) Se utiliza la técnica ND (Neighbor Discovery) y se hace uso de 4 paquetes ICMP: SOLICIT, ADVERTISE, REQUEST y REPLY
 - c) Se utiliza la técnica ND (Neighbor Discovery) y se hace uso de 3 paquetes de tipos 'Router Solicitation' y 'Router Advertisement'
 - d) **Se utiliza el protocolo DHCP y se hace uso de 4 paquetes: 2 Broadcast y 2 Unicast**
- 19. Es cierto que el algoritmo de Dijkstra se emplea en una LAN para:**
- a) Obtener el camino de coste mínimo basándose en la métrica asociada a los enlaces
 - b) Obtener el camino que emplea menor número de enlaces para alcanzar el destino
 - c) Configurar las tablas de encaminamiento de un router que sólo tiene activo el protocolo RIP
 - d) Configurar las tablas de encaminamiento de un router cuando éste no tiene activo algún protocolo del tipo EGP
- 20. Las tramas de control de una LAN 802.5 se caracterizan porque:**
- a) Viajan como tramas de datos con información de todas las capas de la arquitectura de red
 - b) **Se emplean para incorporar nuevos equipos a la red y para establecer estaciones monitoras**
 - c) Representan el turno de transmisión y dan acceso al medio por turnos
 - d) Están sujetas al bit de reserva del subcampo control de acceso de la trama 'Token'
- 21. Si se quiere interconectar entre sí varias máquinas de distintas velocidades, todas ellas formando una LAN local con topología en estrella, lo más adecuado es usar un:**
- a) 'Bridge' porque permite reenviar tramas entre sus puertos y no requiere de protocolos adicionales para detectar y evitar bucles
 - b) 'Switch' del tipo 'Pass Through' porque es posible indicar colisiones
 - c) **'Switch' del tipo 'Store & Forward' porque emplea buffers**
 - d) 'Hub' porque es el más económico y emplea una malla conmutada que favorece las transmisiones
- 22. ¿Cuál sería el par trenzado más adecuado para realizar la conexión en una LAN-FastEthernet de distancia máxima 100m, priorizando el menor coste económico sin perjuicio de que se alcancen las especificaciones necesarias?**
- a) Par trenzado UTP 3
 - b) Par trenzado UTP 4
 - c) Par trenzado UTP 5
 - d) **Par trenzado UTP 5e**
- 23. En LANs la fibra óptica como medio físico ofrece:**
- a) **Mayor inmunidad al ruido y a las interferencias externas que el par trenzado UTP-6**
 - b) Menor complejidad de instalación y mantenimiento que un cable coaxial
 - c) Posibilidad de transmitir corriente eléctrica para alimentar dispositivos
 - d) Transmisión simultánea de señales en ambos sentidos (dúplex) en un único hilo

CUESTIONES

1. En una arquitectura OSI, la función de control de flujo entre los dos extremos de la comunicación, fuente y destino, se realiza como norma general en el nivel:
 - a) Nivel de Enlace
 - b) **Nivel de Transporte**
 - c) Nivel de Sesión
 - d) Nivel de Presentación
2. ¿Qué tipo de modulación analógica NO permite codificar más de un bit por elemento de señal?
 - a) Modulación ASK
 - b) Modulación QAM
 - c) Modulación MPSK
 - d) Modulación MFSK
3. La atenuación es un tipo de perturbación que caracteriza los errores que se producen en un medio de transmisión y es FALSO que,
 - a) Consiste en un decremento de la amplitud de los diferentes armónicos que componen la señal que se transmite
 - b) Se mida en decibelios
 - c) Limita la reconstrucción de la señal en el receptor
 - d) Sea un parámetro que se incrementa proporcionalmente con la frecuencia
4. Es FALSO que una codificación digital válida para la señal analógica muestreada desde el instante $t=0$, como se indica en la figura y cuantificada empleando el menor número de bits posible, sea representada como:



- a) PCM '0110 0111 0101 0100 0101 1000 0110'
 - b) **PCM diferencial '0001 1010 1001 0001 0011 1010'**
 - c) Delta modulación '100110'
 - d) TDM '00110 00111 00101 00100 00101 01000 00110'
5. El protocolo Ethernet es cierto que,
 - a) Es un protocolo de nivel físico que define la tecnología del medio físico que se emplea
 - b) Es un protocolo de nivel de enlace con control de flujo y pérdida de datos por errores en el canal
 - c) **Es un protocolo de nivel de enlace con control de detección de errores en los datos**
 - d) Es un protocolo de nivel de enlace que se emplea para direccionar máquinas en redes localizadas en distintos segmentos de red conectadas entre sí por enruteadores
 6. Determina cuál de las siguientes afirmaciones respecto a la siguiente codificación banda base es FALSA:



- a) Puede corresponder a una codificación Manchester para la secuencia binaria '0100110'
- b) Puede corresponder a una codificación NRZ bipolar para la secuencia binaria '10011010010110' siempre y cuando la duración del bit sea la mitad que la empleada en Manchester
- c) **Siempre corresponde a una codificación Manchester diferencial para la secuencia binaria '0110101'**
- d) Nunca corresponderá a una codificación RZ híbrida

7. Las redes del tipo X.25, Frame Relay y ATM se pueden catalogar como:
- WANs de conmutación de circuitos
 - WANs de conmutación de paquetes**
 - LANs de circuitos virtuales
 - MANs con medio inalámbrico
8. Según la EIA 568, el cable UTP de categoría 6 es el mínimo recomendado para usar en redes con tecnología,
- Ethernet
 - Fast Ethernet
 - GigaBit Ethernet**
 - Paso rápido de testigo en anillo, FDDI
9. Se quiere implementar un sistema de comunicaciones que tenga un ancho de banda de 1500Hz y que consiga una relación S/N_{dB} de 40dB. ¿Cuál será la capacidad máxima del canal de comunicación?
- ≈ 39.8Kbps.
 - ≈ 19.9Kbps.**
 - ≈ 9.9Kbps.
 - ≈ 8Kbps.
10. Un proceso FDM requiere del empleo de,
- Filtros paso banda en el emisor
 - Filtros paso banda en el receptor**
 - Filtros paso banda en emisor y receptor
 - No requiere uso de filtros paso banda
11. Si el ancho de banda de un medio con dos canales es de 100Hz y el canal de subida (transmisión) se sitúa en la parte baja del espectro de frecuencias y ocupa el 20% de éste, ¿Cuál es la frecuencia portadora requerida para la señal de bajada (recepción)?
- 10Hz.
 - 40Hz.
 - 50Hz.
 - 60Hz.**
12. Es cierto que los protocolos de encaminamiento dinámico como RIP y OSPF,
- Se basan ambos en métricas calculadas por vector de distancia
 - Se emplean, usualmente, sólo en redes de área extendida
 - Emplean direcciones multicast distintas**
 - Emplean el mismo algoritmo de actualización de rutas para determinar el camino óptimo entre nodos
13. Respecto a las redes de área local 802.3 definidas por el IEEE (Ethernet), es FALSO que,
- Emplean la técnica CSMA/CD para el control de acceso al medio
 - Emplea la técnica de 'frame bursting' para mejorar la velocidad haciendo uso de cable UTP-5**
 - Utilizan un control de acceso al medio con escucha, con detección de colisión
 - Conforman una red con buen rendimiento para bajo tráfico
14. En una industria con mucho ruido magnético se dispone de una LAN formada por 10 equipos conectados a un conmutador. La mitad de los equipos de la red están conectados con cables UTP cat3 y la otra mitad con cables UTP cat5. ¿Qué técnica es la más adecuada para el envío de tramas en el conmutador?
- Cut through
 - Fragment free
 - Store-and-forward**
 - Cualquiera de los anteriores es igual de válida sin ofrecer ventajas frente a las otras
15. A diferencia de Ipv4, el protocolo Ipv6 se caracteriza porque,
- Requiere del protocolo de transporte TCP para garantizar un flujo constante de datos
 - No permite emplear datagramas de más de 64Kbytes
 - La fragmentación solo se realiza en el equipo origen, y no en los routers intermedios de la red**
 - No requiere de nivel de enlace para transmitir datos entre equipos de una misma red

- 16. Si se comparan varias tecnologías xDSL asimétricas, respecto a la velocidad máxima que soportan y la distancia a la que soportan dicha velocidad, es cierto que**
- a) Para distancias inferiores a 1Km la tecnología que proporciona mejores prestaciones es ADSL2+
 - b) La tecnología VDSL2 define medios físicos con ancho de banda muy superior al de ADSL2+
 - c) ADSL2 es siempre la tecnología menos recomendable por sus bajas prestaciones
 - d) En VDSL mejora la velocidad de bajada si se compara con ADSL2, pero no mejora la velocidad de subida
- 17. ¿Cuál de los siguientes dispositivos se requiere para interconectar dos LANs con la misma tecnología Ethernet que se encuentran ubicadas a varias decenas de kilómetros y además comparten recursos físicos y mismo direccionamiento, a través de enlaces WAN punto a punto?**
- a) Commutador ('Switch')
 - b) Encaminador ('Router')
 - c) HUB
 - d) Puente ('Bridge')
- 18. El empleo de datagramas en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por,**
- a) En las redes de conmutación de paquetes no se emplean datagramas, se establecen circuitos físicos
 - b) Especificar en cada paquete los nodos intermedios que debe atravesar para alcanzar su destino
 - c) Determinar un camino a través de los nodos de la red para que los paquetes alcancen su destino
 - d) Especificar en cada paquete el origen y el destino para que los nodos intermedios determinen un camino en la red para cada paquete transmitido
- 19. La comunicación horizontal entre dos dispositivos que usan la misma arquitectura de red se caracteriza porque,**
- a) Se establece entre las capas que son adyacentes en la arquitectura
 - b) Se establece entre la capa n y la capa par n-1 de la arquitectura
 - c) Se establece entre entidades pares o capas del mismo nivel de la arquitectura
 - d) Se establece entre las capas n+1 y n-1 de la arquitectura
- 20. Sobre el funcionamiento del protocolo TCP es cierto que,**
- a) Dispone de un mecanismo para controlar la congestión basado en el identificador ISN
 - b) No es posible interceptar conexiones TCP averiguando los números de secuencia de los paquetes
 - c) El establecimiento de conexión siempre es bidireccional
 - d) La liberación de conexión siempre es bidireccional
- 21. En un intercambio de datos con TCP, el emisor reenvía un segmento de datos si,**
- a) Expira el tiempo de espera del ACK del segmento
 - b) El retardo del ACK del segmento anterior es muy elevado
 - c) El receptor envía un ACK con el campo tamaño de ventana a valor 0
 - d) El tamaño de ventana del emisor es 0
- 22. Sobre el funcionamiento del protocolo UDP es cierto que,**
- a) Emplea un control de flujo de parada y espera
 - b) El receptor detecta bloques de datos recibidos con errores
 - c) El emisor reenvía bloques de datos que no han llegado al receptor
 - d) Establece una conexión unidireccional
- 23. Sobre un acceso ADSL para conectividad a Internet es cierto que,**
- a) El canal ascendente y descendente pueden ser simétricos con la tecnología ADSL2+
 - b) Un concentrador DSLAM gestiona un circuito virtual entre el abonado y la centralita
 - c) Un concentrador DSLAM realizan funciones de modulación/demodulación
 - d) ADSL proporciona un enlace físico de datos entre el abonado y el ISP
- 24. Sobre el protocolo IPv6 es cierto que,**
- a) Es totalmente compatible con el protocolo IPv4
 - b) Emplea las mismas clases de direcciones IP que la versión 4
 - c) Permite la fragmentación de paquetes IP en el origen
 - d) No dispone del mecanismo de multidifusión

25. La conectividad entre un equipo con IPv4 y otro con IPv6 puede realizarse,

- a) Directamente, pues su esquema de direccionamiento es compatible
- b) Convirtiendo las direcciones IPv4 a IPv6 y viceversa
- c) Estableciendo túneles intermedios
- d) **No es posible, los dos extremos de la comunicación deben soportar la misma versión de IP**

26. Sobre las redes de anillo FDDI es cierto que,

- a) Emplean un doble anillo para duplicar la velocidad de transmisión respecto Token Ring
- b) **Emplean la fibra óptica para conseguir una velocidad de transmisión de 100 Mbps**
- c) No permiten tolerancia ante fallos en una fibra
- d) El formato del paquete FDDI es compatible con el de Token Ring

PROBLEMAS

1.- Se quiere transmitir, por un mismo medio físico de transmisión digital y de manera conjunta en una única trama, información de tres fuentes F1 (100Mbits/s), F2 (150Mbits/s) y F3 (250Mbits/s). Si el medio emplea mecanismos de señalización de 5 bits/muestra (es decir 5bits/baudio código-línea) se pide:

(NOTA: Considerar la siguiente aproximación 1Kbit=1000 bit, 1Mbit=1000Kbit)

- a) Calcular la velocidad de transmisión máxima y el ancho de banda que tendría que soportar el medio de transmisión para las tres comunicaciones de F1, F2 y F3. (0.4p).
- b) Si la duración de la trama que encapsula las tres comunicaciones es de 125μs. ¿Cuántos bits procedentes de la fuente F1 se almacenan en dicha trama de datos? (0.6p).

TABLA DE SOLUCIONES

Pregunta	Solución	Pregunta	Solución	Pregunta	Solución
1	a	11	d	21	a
2	d	12	c	22	d
3	c	13	d	23	d
4	c	14	d	24	c
5	d	15	a	25	c
6	a	16	d	26	d
7	c	17	a	27	d
8	c	18	a	28	b
9	d	19	d	29	c
10	d	20	a	30	d

1. El empleo de la difusión en una red LAN permite,

- a) *El envío de información a todas las estaciones de la red transmitiendo un paquete.
- b) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo un paquete.
- c) El envío de información a una sola estación de la red transmitiendo más de un paquete.
- d) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo más de un paquete.

2. El empleo de datagramas en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por,

- a) En las redes de conmutación de paquetes no se emplean datagramas, se establecen circuitos físicos.
- b) Especificar en cada paquete los nodos intermedios que debe atravesar para alcanzar su destino.
- c) Determinar un camino a través de los nodos de la red para que los paquetes alcancen su destino.
- d) *Especificando en cada paquete el origen y el destino para que los nodos intermedios determinen un camino en la red para cada paquete transmitido.

3. La interconexión de dos redes Ethernet conectadas a través de una WAN con arquitectura TCP/IP, ha de realizarse con,

- a) Un repetidor.
- b) Un puente.
- c) *Un router.
- d) Una pasarela.

4. La comunicación horizontal en una arquitectura de red se caracteriza porque,

- a) Se establece entre las capas que son adyacentes en la arquitectura.
- b) Se establece entre la capa n y la capa par n-1 de la arquitectura.
- c) *Se establece entre las capas pares de la arquitectura.
- d) Se establece entre las capas n+1 y n-1 de la arquitectura.

- 5. En una arquitectura de red, la PDU de la capa n (que se envía a la entidad par de la capa n) incorpora en su campo de datos,**
- a) La PDU de la capa n-1.
 - b) La SDU de la capa n-1.
 - c) La PCI de la capa n-1.
 - d) *La PCI de la capa n+1.
- 6. La fragmentación en un protocolo de la capa n se produce cuando,**
- a) *La SDU de la capa n+1 no cabe dentro de la PDU de la capa n.
 - b) La SDU de la capa n no cabe dentro de la PDU de la capa n.
 - c) La SDU de la capa n+1 no cabe dentro de la PDU de la capa n-1.
 - d) La SDU de la capa n no cabe dentro de la PDU de la capa n+1.
- 7. En una red con arquitectura TCP/IP, ¿ qué nivel de la arquitectura permite realizar un control del flujo extremo a extremo ?**
- a) Enlace.
 - b) Red.
 - c) *Transporte.
 - d) Aplicación.
- 8. El número máximo de conexiones TCP que puede establecer un equipo es,**
- a) Mayor que el número máximo de conexiones UDP.
 - b) Menor que el número máximo de conexiones UDP.
 - c) *Limitado al rango de numeración de los puertos.
 - d) Ilimitado, depende de la memoria disponible en el sistema.
- 9. Si se desea transmitir información a través de un medio físico empleando una señal de pulsos con 4 niveles y a una velocidad de 90000 bps, el medio físico necesita un ancho de banda mínimo de,**
- a) 30000 Hz.
 - b) 45000 Hz.
 - c) 90000 Hz.
 - d) *22500 Hz.
- 10. La codificación en banda base que no presenta problemas de sincronización en secuencias consecutivas de unos y ceros es,**
- a) Codificación binaria sin retorno a cero bipolar.
 - b) Codificación binaria sin retorno a cero unipolar.
 - c) Codificación binaria con retorno a cero unipolar.
 - d) *Codificación Manchester.

11. ¿ Qué tipo de modulación analógica permite transmitir información a mayor velocidad si se emplea un mismo ancho de banda ?

- a) Modulación ASK.
- b) Modulación PSK.
- c) Modulación FSK.
- d) *Modulación QPSK.

12. Indica en cuál de los siguientes medios físicos la dispersión intramodal es mayor.

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Cable UTP categoría 5.
- c) *Fibra óptica monomodo.
- d) Fibra óptica multimodo.

13. ¿ Qué tipo de medio físico no presenta diafonía (ruido cruzado) ?

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Cable UTP categoría 5.
- c) Cable STP.
- d) *Fibra óptica multimodo.

14. El grado del polinomio generador empleado en los códigos de redundancia cíclica (CRC) NO afecta a,

- a) El número de bits del resto en la operación de división de polinomios.
- b) La cantidad de información redundante en el paquete de información.
- c) La cantidad de errores en ráfaga que pueden detectarse.
- d) *La frecuencia con que se producen errores en el medio físico.

15. En un protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición selectiva es cierto que,

- a) *El emisor puede enviar paquetes que podrían ser rechazados por el receptor.
- b) El receptor puede aceptar paquetes con secuencias que están fuera de su ventana de recepción.
- c) La ventana del emisor tiene un tamaño que no varía durante el funcionamiento del protocolo.
- d) La ventana del receptor sólo permite recibir una única trama de datos.

16. La pérdida de un paquete de datos en un protocolo de parada y espera sin numeración de ACK's provoca,

- a) Un error de duplicación.
- b) Un error de sincronización.
- c) El reenvío indefinido del mismo paquete al receptor.
- d) *El reenvío de la trama perdida.

17. Sobre las normativas Ethernet 802.3 y Ethernet DIX (Ethernet II), es cierto que

- a) *El tamaño máximo de un paquete IP a incorporar en el campo de datos es diferente.
- b) Ambas emplean el mecanismo CSMA/CD en el modo full-duplex.
- c) Ethernet 802.3 detecta colisiones y Ethernet DIX no.
- d) La velocidad máxima de transmisión en Ethernet DIX es mayor que en Ethernet 802.3.

18. El número máximo de conmutadores Ethernet que podemos conectar en cascada está limitador por:

- a) *En modo full-duplex la única limitación es el número máximo de máquinas que no provoquen congestión.
- b) En modo full-duplex la limitación está en una distancia máxima de 2.5 Km entre los conmutadores más alejados.
- c) En modo half-duplex la limitación está en el número de colisiones que se produzcan.
- d) En modo half-duplex la limitación son 254 segmentos conectados en cascada.

19. Indica en qué normativa Ethernet no se incorpora el campo Preámbulo en la cabecera Ethernet.

- a) Ethernet 100baseFX.
- b) Ethernet 100baseTX.
- c) Ethernet 10baseT.
- d) *Todas las normativas Ethernet incorporan el campo Preámbulo en la cabecera Ethernet.

20. Sobre el funcionamiento de un conmutador Ethernet VLAN es cierto que,

- a) *Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados a todos los puertos de la misma VLAN.
- b) Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados a todos los puertos del conmutador VLAN.
- c) Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados sólo a los puertos de acceso del conmutador.
- d) Los paquetes de difusión de una VLAN nunca son reenviados a un puerto troncal.

21. Indica en qué normativa Ethernet NO se emplean bits de sincronización adicionales a los datos en la trama Ethernet,

- a) *Ethernet 10BaseT.
- b) Ethernet 100BaseTX.
- c) Ethernet 100BaseFX.
- d) Ethernet 1000BaseLX.

22. ¿ Qué mecanismo de seguridad Wi-Fi no puede realizar una autenticación basada en una contraseña compartida PSK ?

- a) WEP.
- b) WPA-Personal.
- c) WPA2-Personal.
- d) *WPA2-Enterprise.

23. ¿ Qué algoritmo de cifrado emplea WPA2 ?

- a) RSA.
- b) TKIP.
- c) IPSEC.
- d) *AES.

24. ¿ Qué mecanismo de autenticación WiFi permite proporcionar una clave de cifrado MK empleando un servidor RADIUS ?

- a) TKIP.
- b) EAP/TLS.
- c) *PEAP.
- d) CHAP.

25. ¿ Qué factores NO provocan un aumento de la congestión en una red TCP/IP ?

- a) Valores de MTU diferentes en toda la red.
- b) Tablas de encaminamiento muy complejas.
- c) *Porcentaje de uso de la CPU de los routers para encaminamiento inferiores al 40%.
- d) El empleo de protocolos sin control del flujo como UDP.

26. Sobre el protocolo de encaminamiento BGP es cierto que,

- a) Emplea el algoritmo de Dijkstra para obtener la solución de encaminamiento en la red.
- b) Intercambia información entre los routers empleando la multidifusión.
- c) Utiliza conexiones UDP para el envío de los mensajes BGP en la red.
- d) *Los routers BGP disponen de un conocimiento global de los SA de Internet.

27. Si un paquete IP es enviado a la dirección 224.0.0.255 es cierto que,

- a) El paquete es procesado por todos los equipos de todos los grupos de multidifusión de Internet.
- b) La dirección IP de destino se cambia por 224.255.255.255 para que llegue a todos los equipos de la red donde es transmitido.
- c) Los routers que reciben este paquete lo envían a todos los routers multicasting de Internet.
- d) *El paquete sólo es procesado por los equipos que pertenecen a este grupo de multidifusión.

28. Sobre el protocolo de encaminamiento RIP es cierto que,

- a) Si un interfaz de un router RIP falla, RIP informa del fallo al resto de routers RIP.
- b) *RIP informa de todos los destinos que conoce a todos los routers de los segmentos a los que está conectado.
- c) Si RIP detecta una métrica mayor a un destino modifica el valor de la métrica para actualizarla.
- d) Un mensaje RIP con información de destinos es reenviado a todos los segmentos de red existentes.

29. Sobre el protocolo IPv6 es cierto que,

- a) Tiene un tamaño de cabecera fijo de 40 bytes.
- b) Un paquete puede circular indefinidamente en una red IPv6.
- c) *No existen direcciones de difusión IPv6.
- d) Una dirección IPv6 de un dispositivo es la misma independientemente del operador de red al que se encuentre conectado.

30. Sobre el control de flujo de datos en el protocolo TCP es cierto que,

- a) El elemento emisor de TCP tiene un tamaño de ventana fijo negociado en el establecimiento de la conexión.
- b) El tamaño de la ventana de un receptor TCP disminuye si aumenta el retardo en la llegada de ACK's.
- c) El tamaño de la ventana de un emisor TCP aumentará si expiran temporizadores de espera de ACK.
- d) *Si un emisor TCP recibe un paquete ACK aumenta el tamaño de su ventana de congestión en el valor del MSS.

REDES DE LOS COMPUTADORES

Recopilacion de preguntas y respuestas



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Resumen

Las preguntas se trataran de dejar agrupadas por contenido y con el razonamiento que lleva a dicha solucion. Ademas, se añadira en cada pregunta un formato clave tal que, al introducir '/clv-concepto' debera de bsucarlo. No funcionara en todos los casos pero facilitara la busqueda.

Las preguntas correctas vienen indicadas con '•' y las incorrectas con '‐'. En la clave tambien esta indicado de que examen proviene la pregunta. Actualemente estan integrados: 2020e, 2019e, 2017e, 2016e, 2015e, t-2013e, 2013e, 2013j

Pendientes: 2012e, 2012j, tig-2012e, tig-2011e, tig-2011j, tig-2010e, tig-2010j, test-temas

t: teleco, tig: Ing. Tecnica en Inf de gestion,

Al estar en proceso de realizacion, considerar que se pueden dar preguntas repetidas o muy similares, lo esperado al finalizar el filtro es agrupar las mismas preguntas y utilizar las claves para hacer la busqueda mas comoda.

Compañero con tiempo de sobra

Curso 2019-2020

¿ En qué tipo de redes de comunicaciones NO es necesario el proceso de encañamiento en la comunicación entre cualesquiera dos equipos ?

- Redes de difusión.
- Redes punto a punto.
- Redes de conmutación de paquetes con datagramas.
- Redes de conmutación de paquetes con circuitos virtuales.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

Si en una red de datagramas es necesario el envío de UN paquete de información a TODOS los equipos existentes en la red, es cierto que:

- Es necesaria la transmisión del paquete en todos los medios físicos de la red de datagramas.
- Es suficiente con la transmisión del paquete en el medio físico compartido.
- Es suficiente con la transmisión del paquete en el medio físico del equipo que lo transmite.
- Es necesario que el equipo emisor transmita el paquete de información tantas veces como equipos existen en la red de datagramas.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

Si en una red de difusión un equipo en la red deja de funcionar es cierto que:

- No afecta a la comunicación entre los demás equipos de la red.
- Los equipos más cercanos al que ha dejado de funcionar no pueden intercambiar información.
- Los equipos más alejados del que ha dejado de funcionar no pueden intercambiar información.
- Ningún equipo de la red podrá transmitir o recibir información.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

Sobre el funcionamiento de una arquitectura de red es cierto que:

- La comunicación entre las capas pares del nivel 1 siempre es horizontal.
- El número de niveles está asociado al número de equipos que existen en la red de comunicaciones.
- Las capas de diferentes niveles en la arquitectura establecen comunicaciones a nivel horizontal.
- Las capas pares de la arquitectura establecen comunicaciones a nivel vertical.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

Si la capa n de una arquitectura de red recibe dos paquetes de la capa inferior n-1, es cierto que:

- En la cabecera del protocolo de nivel n se indica si los paquetes son fragmentos a unir.
- En la cabecera del protocolo de nivel n-1 se indica si los paquetes son fragmentos a unir.
- Si uno de los paquetes no incorpora la cabecera del protocolo n-1, serán dos fragmentos a unir.
- Si uno de los paquetes no incorpora la cabecera el protocolo n, serán dos fragmentos a unir.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

El formato de los paquetes de información que una arquitectura de red transmite en el medio físico se caracteriza por:

- Incorporar SIEMPRE la cabecera del nivel más bajo de la arquitectura.
- Incorporar SIEMPRE las cabeceras de todos los niveles de la arquitectura de red.
- Incorporar SIEMPRE la cabecera del nivel más alto de la arquitectura.
- Incorporar SIEMPRE al principio del paquete la cabecera de nivel más alto de la arquitectura.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

Sobre el funcionamiento de la arquitectura TCP/IP es cierto que:

- La capa de aplicación emplea SIEMPRE la capa IP para el intercambio de datos entre equipos.
- La capa de aplicación emplea SIEMPRE la capa TCP para el intercambio de datos entre equipos.
- La capa de aplicación emplea SIEMPRE la capa ICMP para el intercambio de datos entre equipos.
- La capa de aplicación emplea SIEMPRE la capa UDP para el intercambio de datos entre equipos.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

¿Qué protocolo de aplicación de la arquitectura de red TCP/IP NO emplea ni el protocolo TCP ni el UDP ?

- PING.

- HTTP.

- DNS.

- ICMP.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

La interconexión de dos redes Ethernet empleando un repetidor se caracteriza por:

- Los paquetes Ethernet de difusión emitidos por un equipo se transmiten en las dos redes Ethernet interconectadas.
- Los paquetes Ethernet dirigidos a una dirección MAC SOLO son transmitidos en la red donde se encuentra esa dirección MAC.
- Los paquetes Ethernet de difusión emitidos por un equipo SOLO se transmiten en la red donde está el equipo.
- Emplear el algoritmo Spanning-Tree para aprender qué direcciones MAC existen en cada red Ethernet.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

Una señal de pulsos que se transmite adecuadamente por un medio físico puede presentar errores si:

- Se reduce la relación señal-ruido en el medio físico.
- Aumenta el ancho de banda del medio físico.
- Se reduce la velocidad de transmisión de la señal.
- Aumenta la relación señal-ruido en el medio físico.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

¿ En qué tipo de señalización en BANDA BASE pueden existir más problemas de sincronización emisor – receptor ?

- Codificación binaria unipolar sin retorno a cero.
- Codificación binaria bipolar con retorno a cero.
- Codificación Mánchester.
- Codificación PCM.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

El aumento de la velocidad de transmisión MÁXIMA en un medio físico empleando codificación Manchester es posible:

- Aumentando el ancho de banda del medio físico.
- Aumentando el número de niveles de la señal.
- Reduciendo la relación señal-ruido.
- Aumentando el número de armónicos que componen la señal.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

La transmisión de 2 canales de información con ancho de banda B1 y B2, por un medio físico empleando multiplexión en frecuencia (FDM), precisa:

- Un medio físico con un ancho de banda superior al valor B1+B2.
- Un medio físico con un ancho de banda igual al MAYOR de los valores B1 y B2.
- Un medio físico con un ancho de banda inferior al valor B1+B2.
- Un medio físico con un ancho de banda igual al MENOR de los valores B1 y B2.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

La técnica de modulación QPSK se caracteriza por:

- Establecer menos cambios de fase que la modulación QAM.
- Precisar mayor ancho de banda para la señal modulada que la modulación QAM.
- Establecer más portadoras que la modulación QAM.
- Establecer los mismos cambios de amplitud que la modulación QAM.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

A mayor categoría de un cable eléctrico UTP, es cierto que:

- Presenta una mayor velocidad máxima de transmisión.
- Presenta menor relación señal-ruido.
- Presenta un menor ancho de banda.
- Presenta una mayor tensión eléctrica en las señales transmitidas.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

El cable coaxial de 75 Ohmios de impedancia se emplea para:

- Transmisión de canales de datos multiplexados en frecuencia.
- Transmisión de señales en banda base.
- Multiplexar en el tiempo señales PCM.
- Reducir la relación señal-ruido respecto de los cables de 50 Ohmios de impedancia.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

¿ Qué factor NO limita la distancia máxima de comunicación que puede conseguirse en una fibra óptica ?

- El número de canales multiplexados por longitud de onda.
- El tipo de fibra óptica empleada.
- La velocidad de transmisión empleada.
- La potencia del dispositivo emisor de luz.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

¿ Qué tipo de servicio ofrecido por el nivel de enlace reenvía paquetes de datos sin controlar el flujo ?

- Servicio sin conexión y con reconocimiento.
- Servicio sin conexión ni reconocimiento.
- Servicio con conexión y con reconocimiento.
- Servicio de ventana deslizante.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

Indica qué tipos de errores pueden detectar tanto los códigos de detección de paridad como los códigos de redundancia cíclica (CRC),

- Errores en ráfaga de 7 bits de longitud.
- Errores en un número par de bits.
- Errores en ráfaga de longitud menor que el grado del polinomio generador.
- No existen tipos de errores que detecten ambos códigos.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

¿ En qué protocolo de ventana deslizante pueden recibirse paquetes de datos con secuencias no consecutivas ?

- Protocolo de ventana deslizante con repetición selectiva.
- Protocolo de parada y espera.
- Protocolo de ventana deslizante de 1 bit.
- Protocolo de ventana deslizante con repetición NO selectiva.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

Sobre la transmisión de paquetes Ethernet empleando el mecanismo CSMA/CD, es cierto que:

- Existe un número máximo de intentos en el reenvío de un paquete que ha sufrido una colisión
- Un equipo reenvía los paquetes Ethernet que sufren errores CRC.
- El destinatario de un paquete Ethernet solicita el reenvío del paquete cuando detecta una colisión.
- El tiempo de espera aleatorio para el reenvío de un paquete que ha sufrido una colisión es siempre el mismo en cada intento.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

Indica el sistema de señalización empleado en Ethernet 100BaseFX:

- NRZI.
- Manchester.
- 4D-PAM5.
- 8B/10B.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

En un sistema de codificación 4B/5B, es cierto que:

- Define un conjunto de 16 símbolos de 5 bits.
- Los símbolos a enviar son indiferentes mientras no se repitan entre ellos.
- Se usa en Fast Ethernet para llegar a los 100 Mbps pero al transmitir un 25 % más para introducir la sincronización esto se traduce en una velocidad menor para el usuario.

- Define un conjunto de 32 símbolos de 5 bits.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

¿ Qué tecnología Ethernet NO precisa la introducción de bits de sincronización en los paquetes Ethernet ?

- Ethernet 1000BaseT.
- Ethernet 100BaseTX.
- Ethernet 100BaseFX.
- Ethernet 1000BaseLX.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

Sobre el funcionamiento de un conmutador Ethernet con la tecnología IEEE 802.1Q, es cierto que:

- La interconexión entre conmutadores IEEE 802.1Q se gestiona con el protocolo GVRP.
- El formato de paquete IEEE 802.1Q es el mismo que Ethernet 802.3.
- Sólo soporta el empleo de paquetes con el formato IEEE 802.1Q.
- Establece un único dominio de difusión entre todos los puertos de enlace de acceso del conmutador.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

En cuanto al mecanismo CSMA/CA es cierto que,

- Permite evitar colisiones en el envío de datos cuando existen varios dispositivos inalámbricos en el mismo radio de cobertura.
- Es una mejora sobre el CSMA/CD y permite un uso más eficiente de redes cableadas.
- Es un mecanismo con menos pasos que el CSMA/CD para su uso en redes inalámbricas.
- Se fundamenta en escuchar el medio a la vez que se transmite para ver si se está produciendo una colisión.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

¿ Cómo se denomina el mecanismo en el que no existen colisiones a la hora de transmitir paquetes en las redes inalámbricas ?

- PCF.

- CSMA/CD con RTS/CTS.
- CSMA/CA con RTS/CTS.
- DCF.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

En cuanto a la seguridad de las redes Wi-Fi, es cierto que:

- Todos los mecanismos de cifrado se basan en el intercambio de una clave inicial.
- Todos los protocolos derivados de TKIP intercambian una nueva clave en cada paquete para el cifrado del siguiente paquete.
- El mecanismo de cifrado AES fue diseñado para ser irrompible por fuerza bruta.
- El estándar WPA3 es el más seguro porque no realiza el intercambio de una clave inicial de cifrado.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

Indica qué afirmación es cierta sobre las normas WPA y WPA2.

- Ambas normas permiten el algoritmo de cifrado RC4.
- Ambas normas emplean el algoritmo de cifrado AES.
- WPA2 no soporta el mecanismo de autenticación PSK.
- WPA2 introduce nuevos mecanismos de autenticación más seguros que en WPA.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta para el protocolo RIPv2?

- Es más eficiente que RIPv1 por hacer uso de la multidifusión.
- Introduce una mejora con respecto a RIPv1 porque mide el camino de menos coste y no el camino con menos saltos.
- Implementa el algoritmo de Dijkstra para asignar la métrica menor y por tanto el camino a seguir.
- Usa las mismas tablas que RIPv1 pero las actualiza más a menudo.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

Sobre el empleo de la multidifusión en el protocolo IPv4, es FALSO que:

- El protocolo OSPF informa sobre direcciones de multidifusión activas.
 - Se precisa de un protocolo para la gestión del envío de paquetes de multidifusión.
 - Los algoritmos de encaminamiento emplean la multidifusión para un procesamiento más eficiente de los paquetes de información.
 - El protocolo BGP no emplea multidifusión en el envío de información de encaminamiento.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA para IPv6?

- Las máscaras de red de IPv6 tienen la misma longitud que las de IPv4.
- Permite simplificaciones en los algoritmos de encaminamiento
- Define un sistema de cabeceras más flexible que IPv4.
- Soporta monodifusión (anycast).

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

¿Qué algoritmo de encaminamiento no tiene en cuenta valores de métrica al gestionar las tablas de encaminamiento ?

- BGP.
- OSPF.
- RIPv1.
- RIPv2.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

Indica qué afirmación es cierta sobre el funcionamiento del protocolo TCP:

- La ventana del emisor nunca es mayor que la ventana del receptor.
- La ventana de congestión se incrementa siempre en el doble del valor anterior.
- La ventana de congestión se decrementa siempre en el doble del valor del MSS.
- La ventana de congestión SIEMPRE es mayor que la ventana de recepción.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

Sobre el funcionamiento del algoritmo de Karn es cierto que:

- Adapta el valor del temporizador de espera de los ACK al RTT de los paquetes TCP confirmados.
- Reduce el valor del temporizador de espera de los ACK cuando éstos expiran.
- Aumenta al doble del RTT el valor del temporizador de espera de los ACK cuando estos expiran.
- Determina un valor fijo de temporizador de espera de ACK para una conexión TCP en el establecimiento de la conexión.

Claves: /clv-2020e

Razonamiento:

El empleo de la DIFUSIÓN en una red LAN permite:

- El envío de información a todas las estaciones de la red transmitiendo un paquete.
- El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo un paquete.
- El envío de información a una sola estación de la red transmitiendo más de un paquete.
- El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo más de un paquete.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

El empleo de datagramas en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por:

- Especificar en cada paquete el origen y el destino para que los nodos intermedios determinen un camino en la red para cada paquete transmitido.
- En las redes de conmutación de paquetes no se emplean datagramas, se establecen circuitos físicos.
- Especificar en cada paquete los nodos intermedios que debe atravesar para alcanzar su destino.
- Determinar un camino a través de los nodos de la red para que los paquetes alcancen su destino.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

Si en una red de conmutación de paquetes basada en datagramas un nodo deja de funcionar es cierto que:

- Sólo los paquetes en tránsito en el nodo no alcanzarán su destino.
- Todos los paquetes que hayan pasado por ese nodo han de ser reenviados.
- Todas las estaciones de la red quedan incomunicadas.

- Las estaciones que emplean ese nodo para intercambiar paquetes han de determinar una nueva ruta para sus destinos.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

La tecnología de difusión no es apropiada para redes WAN ya que:

- El elevado número de equipos que interconecta provocaría un estado de colisión permanente.
- Los errores en los medios de difusión son muy frecuentes.
- El encaminamiento en una red de difusión es más lento que en una WAN punto a punto.
- Las redes de difusión emplean velocidades de transmisión muy reducidas.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

La comunicación entre las capas pares de nivel n de una arquitectura se inicia:

- Cuando en un extremo la capa $n+1$ solicita a la capa inferior n un envío de datos.
- Cuando en un extremo la capa n solicita al nivel inferior $n-1$ un envío de datos.
- Cuando en un extremo la capa $n+1$ solicita a la capa inferior $n-1$ un envío de datos.
- Cuando en un extremo la capa n solicita a la capa par $n-1$ un envío de datos.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

Cuando en el nivel n de una arquitectura de red es necesaria la fragmentación para enviar información a la capa par, es cierto que:

- Sólo en el primer fragmento se incorpora la cabecera del protocolo de nivel $n+1$.
- En cada fragmento se incorpora la cabecera del protocolo de nivel $n-1$.
- Sólo en el último fragmento se incorpora la cabecera del protocolo de nivel n .
- Sólo en el primer fragmento se incorpora la cabecera del protocolo de nivel n .

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

La comunicación vertical en una arquitectura de red se caracteriza porque:

- Se establece entre la capa n y la capa $n-1$ adyacentes de la arquitectura.
- Se establece entre las capas pares de nivel físico.
- Se establece entre la capa n y la capa par n en el otro extremo.

- Se establece entre la capa n+1 y la capa n-1 adyacentes de la arquitectura.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

¿ Qué protocolo de la arquitectura de red TCP/IP permite reenviar la información transportada en un paquete Ethernet que sufre una alteración en el medio físico ?

- TCP.
- IP.
- ICMP.
- UDP.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

¿ Qué protocolo de la arquitectura TCP/IP permitirá identificar que no existe una aplicación determinada funcionando en un computador ?

- TCP.
- IP.
- DNS.
- IGMP.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

La interconexión de dos redes Ethernet empleando un router se caracteriza por:

- El router puede procesar los paquetes dirigidos a las direcciones MAC de sus interfaces.
- Los paquetes Ethernet de difusión se reenvían en los segmentos Ethernet interconectados.
- Los paquetes Ethernet dirigidos a una dirección MAC de otro segmento son reenviados por el router.
- El router puede procesar todos los paquetes Ethernet transmitidos en un segmento Ethernet.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

La distorsión de una señal de pulsos que se propaga por un medio físico se produce:

- Siempre, debido a la existencia del ancho de banda del medio.

- Siempre que se supere la velocidad de transmisión del teorema de Nyquist.
- Siempre que se supere la velocidad de transmisión del teorema de Shannon.
- Sólo cuando el medio físico presenta una relación señal-ruido mayor de 30 dB.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

Sea un medio físico con ancho de banda B y sin presencia de ruido, si se transmite una señal de pulsos con dos niveles de codificación, es cierto que:

- Se pueden producir errores si se emplea una velocidad de transmisión de $4*B$ bps.
- Se pueden producir errores si se emplea una velocidad de transmisión de B bps.
- Se pueden producir errores si se emplea una velocidad de transmisión de $2*B$ bps.
- La velocidad de transmisión no afecta a la existencia de errores.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

La transmisión de señales digitales empleando la codificación Manchester, se caracteriza por:

- Los bits de datos incorporan información de sincronización.
- Los bits de datos se identifican empleando valores de tensión opuestos en signo.
- Los bits de datos se identifican empleando valores de fase diferente en la señal.
- Emplear una codificación de múltiples niveles para conseguir velocidades de transmisión elevadas.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

La presencia de ruido cruzado en un cable eléctrico, provoca:

- La limitación en el número de niveles de codificación de la señal de datos.
- La reducción en el ancho de banda del medio físico.
- La reducción de la velocidad de transmisión en el medio físico.
- El aumento en el ancho de banda del medio físico.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

La técnica de modulación QAM se caracteriza por:

- Establecer 8 cambios de fase y 2 cambios de amplitud en la señal portadora.

- Establecer 4 cambios de fase y 2 cambios de amplitud en la señal portadora.
- Aumentar el ancho de banda del medio físico.
- Reducir la relación señal-ruido del medio físico.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

La transmisión de dos señales de pulsos por un medio físico de ancho de banda B, se consigue:

- Empleando la multiplexión en el tiempo (TDM).
- Empleando la modulación PSK con frecuencia de portadora de 2^*B Hz.
- Empleando la modulación ASK con frecuencia de portadora de 2^*B Hz.
- No es posible transmitir dos señales de pulsos por un mismo medio físico.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

¿ En qué situación un cable coaxial es más adecuado que un cable UTP ?

- Cuando se realiza transmisión en banda modulada.
- Cuando se realiza transmisión en banda base.
- Cuando el ruido de impulso es muy bajo.
- Cuando la distancia de comunicación es superior a 1 Km.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

¿ Qué factor limita la distancia máxima de comunicación que puede conseguirse en una fibra óptica ?

- La potencia del haz de luz emitido en la fibra.
- El número de haces incidentes en la fibra.
- El tipo de dispositivo emisor de luz empleado.
- No existe limitación en la distancia de comunicación empleada en una fibra óptica.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

¿ Qué tipo de fibra es la más adecuada para el empleo de la técnica de multiplexado por longitud de onda ?

- Fibra monomodo.

- Fibra multimodo.
- Fibra índice gradual.
- Cualquier tipo de fibra es adecuada para esta técnica.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

Sobre la comunicación inalámbrica empleando ondas electromagnéticas es cierto que,

- Se emplea la multiplexión en frecuencia para definir los diferentes servicios de radiocomunicación (telefonía, Wi-Fi, etc).
- Es inmune al ruido electromagnético.
- Las comunicaciones satelitales emplean frecuencias de 100 GHz.
- Las ondas electromagnéticas tienen el mismo alcance en distancia.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

Sobre las características de un protocolo de nivel de enlace es cierto que:

- La SVT (Secuencia de Verificación de Trama) se incorpora en la cola del paquete.
- La cola de los paquetes elimina los errores en los bits del paquete.
- La SVT permite corregir errores en el paquete de datos.
- Incorpora en la cabecera del paquete información para la detección de errores.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

Sobre el funcionamiento del protocolo de ventana deslizante con repetición SELEKTIVA es cierto que:

- Si el emisor tiene un tiempo de espera de ACK MAYOR que el tiempo de llenado de su ventana, reenviará paquetes que pueden ser rechazados en el receptor.
- Si el emisor REENVÍA un paquete de datos que ESTÁ en la ventana del receptor, el receptor lo descarta.
- El receptor RECHAZA cualquier paquete de datos que no llegue en orden.
- El emisor y el receptor SIEMPRE tienen el mismo tamaño de ventana.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

¿ Qué protocolo NO está definido en el modelo de referencia IEEE 802 ?

- IP.
- LLC.
- VLAN.
- Ethernet.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

Sobre la transmisión de paquetes Ethernet dirigidos a la dirección MAC de difusión es cierto que:

- Un puente reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre los segmentos que interconecta.
- Un commutador Ethernet NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus puertos.
- Un concentrador Ethernet NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus puertos.
- Un router reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus interfaces Ethernet.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

Indica el sistema de señalización empleado en Ethernet 100BaseTX:

- MLT-3.
- Manchester.
- 4D-PAM5.
- 8B/10B.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

¿ Qué tecnología Ethernet NO emplea codificación NRZI ?

- Ethernet 1000BaseT.
- Ethernet 1000BaseCX.
- Ethernet 100BaseLX.
- Ethernet 1000BaseSX.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

¿ Qué tipo de tecnología Ethernet es compatible con Ethernet 10BaseT al emplear el CSMA/CD ?

- Ethernet 1000BaseT.
 - Ethernet 10GBaseT.
 - Ethernet 5GBaseT.
 - Ethernet 2.5GBaseT.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

El empleo de un conmutador Ethernet con la tecnología IEEE 802.1Q, permite que:

- Un paquete de difusión procedente de un enlace troncal se reenvía sólo a los puertos del conmutador asociados a la misma VLAN etiquetada en el paquete de difusión.
- Un paquete de difusión procedente de un enlace de acceso se reenvía a todos los puertos troncales del conmutador.
- Un paquete de difusión procedente de un enlace troncal se reenvía sólo a los puertos troncales asociados a la misma VLAN.
- Un paquete de difusión procedente de un enlace troncal se reenvía a todos los puertos troncales del conmutador.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

El mecanismo CSMA/CA de las redes IEEE 802.11x se caracteriza por:

- Reducir la probabilidad de colisiones entre equipos asociados a un punto de acceso (AP).
- Evitar las colisiones entre equipos asociados a un punto de acceso (AP).
- Permitir el uso de diferentes frecuencias para las estaciones asociadas a un punto de acceso.
- Reenviar los paquetes ACK que sufren errores al ser transmitidos en el aire.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

Indica la normativa de redes LAN inalámbricas que proporciona más número de canales (frecuencias) diferentes para establecer la comunicación:

- IEEE 802.11g.
 - IEEE 802.11b.
 - IEEE 802.11n.
- Todas las normativas de redes LAN inalámbricas emplean el mismo número de canales.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

Indica qué mecanismo de autenticación es más inseguro para obtener el acceso no autorizado a una red Wi-Fi:

- EAP/TLS.
- WPA-TKIP.
- WPA2-PSK.
- EAP/PEAP.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

¿ Cómo es posible reducir la congestión en una red TCP/IP ?

- Aumentando la capacidad de proceso de las CPUs de los routers.
- Aumentando la velocidad de transmisión en las redes conectadas.
- Aumentando el número de saltos entre cualquier origen y destino.
- Aumentando el número de protocolos de encaminamiento empleados.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

¿ Qué protocolo de encaminamiento no emplea métricas de optimización en la tabla de encaminamiento ?

- BGP.
- OSPF.
- RIPv2.
- Todos los protocolos de encaminamiento optimizan rutas a los destinos.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

¿ Qué protocolo de encaminamiento emplea la capa de transporte para informar de las tablas de encaminamiento a otros routers ?

- BGP.
- OSPF.
- RIPv1.
- RIPv2.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

¿ En qué parte de un paquete IPv6 se incorpora la información sobre prioridad del paquete ?

- En la cabecera IPv6.
- En la cabecera de extensión de prioridad.
- En la cabecera de extensión de opciones para el destino.
- En la cabecera de extensión de encaminamiento.

Claves: /clv-2019e

Razonamiento:

La transmisión de una señal de información a todas las estaciones de una red de comunicaciones es posible en las redes de tipo:

- Difusión.
- Punto a punto.
- Monodifusión.
- Conmutación de paquetes.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

Las redes de conmutación de paquetes se caracterizan por:

- Presentar congestión ante un elevado volumen de tráfico de paquetes en la red.
- Establecer circuitos físicos de comunicación extremo a extremo para los paquetes de información.
- Difundir información a todos las estaciones de la red de comunicaciones con la transmisión de un sólo paquete de información.
- Existir un único camino físico entre cualquier par de estaciones de la red punto a punto.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

Las redes de difusión de caracterizan por:

- Presentar colisiones en la transmisión simultánea de varios equipos de la red.
- Encaminar paquetes entre diferentes equipos de la red para alcanzar un destino determinado.
- Necesitar múltiples transmisiones de un mismo paquete para ser enviado a todos los equipos de la red.

- Permitir tolerancia a fallos al disponer de varios medios de comunicación para interconectar los equipos de la red.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

La comunicación horizontal REAL en una arquitectura red se produce:

- Entre las capas pares del nivel más bajo de la arquitectura de red.
- Entre las capas pares de todos los niveles de la arquitectura de red.
- Entre las capas pares del nivel más alto de la arquitectura de red.
- Entre las capas adyacentes de todos los niveles de la arquitectura de red.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

La solicitud de un servicio de la capa n a la capa n-1 provoca:

- La comunicación entre las capas pares del nivel n-1.
- La comunicación entre las capas pares del nivel n.
- La comunicación entre la capa n y la capa par n-1.
- La comunicación entre las capas adyacentes n+1 y n-1.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

Si en una arquitectura de red, la capa n no detecta un error en la transmisión de un paquete a la capa par del otro extremo, es cierto que:

- El error debe intentar detectarlo la capa adyacente n+1.
- El error debe intentar detectarlo la capa par n.
- El error debe intentar detectarlo la capa par n+1.
- El error debe intentar detectarlo la capa adyacente n-1.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

El dispositivo de interconexión entre dos redes que trabaja a nivel físico se denomina:

- Repetidor.
- Puente.
- Router.

- Pasarela.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

La gestión del intercambio de datos entre aplicaciones empleando sockets en una red TCP/IP, se realiza:

- En la capa de transporte.
- En la capa de aplicación.
- En la capa de red.
- En la capa de enlace.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

En una transición de una MEF que modela un protocolo de comunicación, es cierto que:

- Interconecta dos estados.
- Existe siempre más de un evento de salida.
- Puede no existir ningún evento de entrada.
- Siempre interconecta dos estados diferentes

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

Sea un medio físico con ancho de banda B que permite una velocidad máxima de transmisión de V bps. Si el ancho de banda B aumenta al doble, es cierto que

- La velocidad máxima de transmisión será $2*V$ bps.
- La velocidad máxima de transmisión será $4*V$ bps.
- La velocidad máxima de transmisión no se verá modificada.
- La relación señal-ruido del medio físico se reduce a la mitad.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

Sea un medio físico con una relación señal-ruido de 10 dB, si la potencia de la señal de ruido aumenta al doble, la nueva relación señal ruido será:

- 7 dB.
- 12 dB.

- 20 dB.
- La misma, 10 dB.

Claves: /clv-2017e /clv-calculo

Razonamiento:

La transmisión de señales digitales empleando la codificación manchester, se caracteriza por:

- Los bits de datos se identifican en las transiciones de tensión en cada bit.
- Los bits de datos se identifican empleando valores de tensión opuestos en signo.
- Los bits de datos se identifican empleando valores de fase diferente en la señal.
- La señal de datos manchester no incluye información de sincronización.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

La técnica de modulación QAM se caracteriza por:

- Emplear valores diferentes de fase y amplitud de la señal portadora para identificar grupos de bits.
- Emplear valores diferentes de amplitud de la señal portadora para identificar grupos de bits.
- Emplear valores diferentes de fase de la señal portadora para identificar grupos de bits.
- Emplear más ancho de banda en la señal modulada que la modulación FSK.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

Dado un cable eléctrico UTP para transmisión de señales de datos, es cierto que:

- Emplea el trenzado para reducir el ruido cruzado en el cable.
- Emplea el trenzado para reducir el ruido de impulso en el cable.
- Permite una mayor velocidad de transmisión a menor valor de categoría del cable UTP.
- Si se elimina el trenzado de pares en el cable UTP, al nuevo cable se le denomina cable STP.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

El medio físico que permite velocidades de transmisión de 100 Gbps a distancias de varios kilómetros es:

- Fibra óptica monomodo con multiplexión de longitudes de onda.
- Fibra óptica multimodo.
- Fibra óptica de índice gradual.
- Ondas electromagnéticas empleando la frecuencia portadora de 5 GHz.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

La ventaja de la comunicación satelital frente a otro tipo de comunicación inalámbrica es:

- Mayor cobertura geográfica para los usuarios de la red.
- Menor coste económico de los dispositivos emisores y receptores.
- Mayor ancho de banda disponible al usuario final.
- El empleo de las mismas frecuencias portadoras que la tecnología Wi-Fi.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

Indica qué mecanismo de detección de errores es más adecuado para detectar errores en ráfaga en el medio físico:

- CRC.
- Paridad par de bloques de 8 bits.
- Paridad impar de bloques de 8 bits.
- Paridad por filas y columnas de un bloque de 8 bits.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

Sobre el funcionamiento de un protocolo de ventana deslizante NO SELECTIVO es cierto que:

- Si el emisor tiene un tamaño de ventana mayor que 2, si un paquete de datos sufre un error se enviarán paquetes que se rechazarán en el receptor.
- Si se produce un error en la transmisión de un paquete de datos, el emisor reenvía únicamente el paquete afectado.
- Si la ventana del emisor es mayor que 3, no se reenvían paquetes de datos que serán rechazados.
- El tamaño de ventana del receptor es siempre mayor que 2.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

Sobre el funcionamiento del protocolo de ventana deslizante con repetición SELECTIVA es cierto que:

- Si el emisor envía un paquete de datos que no está en la ventana del receptor, el receptor lo descarta.
- Si el emisor tiene un tiempo de espera de ACK MENOR que el tiempo de llenado de su ventana, reenviará paquetes que se rechazarán en el receptor.
- El receptor rechaza cualquier paquete de datos que no llegue en orden.
- La ventana del emisor tendrá un tiempo de llenado MENOR que el tiempo de llegada de un ACK.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

Indica en qué normativa del IEEE es posible no emplear el protocolo IEEE 802.2 para enviar paquetes a la capa MAC:

- En todos los protocolos MAC del IEEE es necesario el empleo del protocolo IEEE 802.2.
- MAC IEEE 802.3.
- MAC IEEE 802.11.
- MAC IEEE 802.1Q.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

Sobre el funcionamiento del mecanismo CSMA/CD de Ethernet es cierto que:

- Una estación detecta colisiones mientras realiza la transmisión de un paquete Ethernet.
- Una estación puede detectar colisiones en todo momento.
- Una estación detecta colisiones al finalizar la transmisión de un paquete Ethernet.
- Una estación detecta colisiones en la recepción de un paquete Ethernet.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

Sobre el proceso de APRENDIZAJE en los puentes Ethernet es cierto que:

- Asocia direcciones MAC origen con puertos.
- Una dirección MAC puede estar asociada a más de un puerto simultáneamente.
- Asocia direcciones MAC destino con puertos.
- Una dirección MAC NO puede cambiar el puerto al que está asociada.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

Indica en qué tecnología Ethernet NO se introducen bits de sincronización en todos los bytes del paquete Ethernet:

- 10BaseT.
- 100BaseFX.
- 100BaseTX.
- 1000BaseLX.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

Sobre el funcionamiento de un conmutador Ethernet VLAN es cierto que,

- Los paquetes ARP Request transmitidos en una VLAN son reenviados a todos los puertos del conmutador asociados a la misma VLAN.
- Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados sólo a los puertos troncales del conmutador asociados a la misma VLAN.
- Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados a puertos pertenecientes a cualquier VLAN.
- Los paquetes ARP Reply transmitidos en una VLAN son reenviados a todos los puertos troncales y de acceso asociados a la misma VLAN.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

¿ En qué normativa inalámbrica del IEEE no se emplean tramas Beacon Frame para identificar redes Wi-Fi (ESSID) ?

- Todas las normas IEEE 802.11x emplean las tramas Beacon Frame.
- IEEE 802.11b.
- IEEE 802.11g.
- IEEE 802.11n.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

Indica con qué mecanismo de las redes IEEE 802.11x se consigue que dos estaciones asociadas a un AP puedan detectar siempre sus transmisiones:

- *RTS/CTS.

- CSMA/CA.
- CSMA/CD.
- WEP.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

¿ Qué mecanismo de cifrado en redes Wi-Fi es actualmente seguro ?

- WPA2/AES.
- WPA2/TKIP.
- WPA2/PEAP.
- WPA2/TLS.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

Indica el mecanismo de autenticación WPA Enterprise que permite el intercambio más seguro de la clave MK entre una estación y un AP.

- PEAP.
- EAP/SSH..
- LEAP.
- EAP/AES.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

Indica cuál de las siguientes funciones NO es realizada por un router IP.

- Modificación de las direcciones IP destino en los paquetes IP cuando son encaminados.
- Encaminamiento de paquetes analizando las entradas de la tabla de encaminamiento.
- Gestión del flujo de información asignando velocidades de transmisión a diferentes clases de tráfico.
- Filtrado de paquetes que pueden ser encaminados o no (firewall).

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

Indica cuál de los siguientes factores afecta a la congestión en una red con arquitectura TCP/IP,

- Capacidad de proceso de la CPU de un router.

- Protocolo de nivel de aplicación empleado.
- Protocolo de nivel de enlace empleado.
- Protocolo de gestión de tablas de encaminamiento empleado.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

Sobre los mensajes BGP Keepalive definidos en el protocolo BGP es cierto que:

- Se envían periódicamente entre cada par de routers que establecen una conexión BGP.
- Se intercambian en el establecimiento de la comunicación entre dos routers BGP.
- Se envían a todos los routers BGP del troncal de Internet empleando multidifusión.
- Informan de errores o actualizaciones en los destinos existentes en un sistema autónomo.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

¿ Qué característica tienen en común el protocolo de encaminamiento OSPF y el protocolo RIP versión 2 ?

- Pueden enviar un mensaje de información a todos los routers de una LAN empleando multidifusión.
- Emplean la misma métrica para determinar el coste del camino a un destino.
- Pueden enviar mensajes a routers que no sean adyacentes (que no están en la misma LAN).
- RIP versión 2 y OSPF no tienen ninguna característica en común.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

Sobre el protocolo de encaminamiento IPv6 es cierto que,

- Es posible el intercambio de paquetes IPv4 a través de una red IPv6.
- Aumenta el número de direcciones IPv4 empleando la clase reservada D.
- El tamaño de la cabecera de nivel de red en un paquete IPv6 es siempre fija.
- El protocolo IPv6 aumenta el valor del campo TTL para permitir redes IP más extensas.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

Si en una conexión TCP entre dos extremos A y B en Internet, un paquete TCP emitido por A llega al destino con errores de CRC es cierto que,

- El extremo A reenvía el paquete TCP y reduce el tamaño de la ventana de congestión.
- El extremo A no envía más paquetes TCP hasta que recibe el ACK del paquete que sufre el error.
- El extremo A reenvía el paquete TCP y aumenta el tamaño de la ventana de congestión
- Cuando expire el temporizador de espera de ACK del paquete que sufre el error, el emisor reduce el valor del tiempo de espera del ACK del paquete reenviado.

Claves:

Razonamiento:

Indica la tecnología de acceso WAN que emplea un medio físico dedicado para cada abonado:

- ADSL.
- FTTH.
- HFC.
- Todas las tecnologías de acceso WAN emplean un medio físico dedicado para cada abonado.

Claves: /clv-2017e

Razonamiento:

Una arquitectura de red que define una aplicación para el intercambio de archivos en una red de área local Ethernet, NO precisa disponer de la capa:

- Red.
- Física.
- Enlace.
- Aplicación

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

La tecnología de difusión se diferencia de la tecnología punto a punto en:

- En la tecnología de difusión, todas las estaciones pueden transmitir una señal física a cualquier estación de la red.
- En la tecnología de difusión es necesario el encaminamiento de información entre nodos intermedios.
- En la tecnología punto a punto es posible enviar un paquete de información a todas las estaciones de la red con una sola transmisión en un medio físico.
- En la tecnología punto a punto la conectividad física entre todas las estaciones de la red precisa de un coste de cableado menor que en la tecnología de difusión.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

Un circuito virtual en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por:

- Establecer un camino entre estaciones a través de varios medios físicos y nodos intermedios.
- Establecer un camino entre estaciones dentro de un medio físico de difusión.
- Establecer un camino diferente para cada paquete transmitido por una estación a un mismo destino.
- No realizar establecimiento ni liberación del circuito en redes con tecnología punto a punto.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

La multidifusión en una red de comunicaciones permite:

- Identificar un conjunto de equipos dentro de una red de difusión con una dirección única.
- Agrupar varias direcciones físicas de equipos en una sola dirección física.
- Transmitir un paquete de información para cada estación de un grupo de multidifusión.
- Transmitir un paquete de información a TODAS las estaciones de la red.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

La solicitud de un servicio de la capa n a la capa n-1 se denomina:

- Comunicación vertical entre capas.
- Comunicación horizontal de la capa n.
- Comunicación horizontal de la capa n-1.
- Comunicación vertical entre capas pares del nivel n.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

La solicitud de un servicio de la capa n a la capa n-1 provoca:

- La comunicación entre las capas pares del nivel n-1.
- La comunicación entre las capas pares del nivel n.
- La comunicación entre las capa n y la capa par n-1.
- La comunicación entre las capas adyacentes n+1 y n-1.

Claves: /clv-2016e /clv-repetida

Razonamiento:

Cuando se produce fragmentación de paquetes en un nivel n,

- Se incorpora la cabecera del nivel superior sólo en el primer fragmento.
- En cada fragmento se incorporan las cabeceras de los niveles inferiores.
- Se incorporan las cabeceras de los niveles inferiores sólo en el último fragmento.
- Se incorporan las cabeceras de los niveles inferiores sólo en el primer fragmento.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

Indica cuál de las siguientes capas no está presente en la arquitectura TCP/IP:

- Sesión.
- Aplicación.
- Transporte.
- Red.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

En el intercambio de paquetes TCP entre dos estaciones que se encuentran en redes IP diferentes, la cabecera TCP se interpreta:

- En las estaciones que intercambian los paquetes.
- En cada router intermedio existente entre las dos estaciones.
- En cada puente intermedio existente entre las dos estaciones.
- En cada repetidor intermedio existente entre las dos estaciones.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

Un servidor Web envía a un cliente un paquete HTTP con datos. El paquete es transmitido en el medio físico empleando el protocolo de nivel de enlace Ethernet y sufre un error de CRC. La capa de la arquitectura que reenviará el paquete HTTP es:

- Capa de transporte.
- Capa de aplicación.
- Capa de red.

- Capa de enlace.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

¿ Cuántos armónicos componen una señal periódica de pulsos con periodo 1 ms y transmitida por un medio físico de 5000 Hz de ancho de banda ?

• Infinitos.

- 5.

- 6.

- 10000.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

Determina la velocidad máxima de transmisión para una señal de pulsos con 2 niveles de tensión en un medio físico full-duplex con multiplexión por frecuencia (simétrica para transmisión y recepción) y ancho de banda de 1000 Hz.

• 1000 bps.

- 2000 bps.

- 4000 bps.

- 8000 bps.

Claves: /clv-2016e /clv-calculo

Razonamiento:

Dada una señal de pulsos transmitida a la velocidad máxima permitida de un medio físico de ancho de banda B Hz y con R dB de relación señal ruido, si R aumenta de valor, es cierto que:

• La velocidad máxima de transmisión en el medio aumenta.

- La velocidad máxima de transmisión en el medio permanece invariable.

- La velocidad máxima de transmisión en el medio disminuye.

- El ancho de banda B del medio aumenta de valor.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

En la transmisión de una señal digital con Codificación Binaria Unipolar SIN Retorno a Cero, cuando se envía una secuencia de varios 0 consecutivos, es cierto que:

- Los bits de datos se identifican empleando el mismo periodo de muestreo en receptor y emisor.
 - Los bits de datos se identifican en las transiciones de tensión en cada bit.
 - Los bits de datos se identifican empleando valores de tensión opuestos en signo.
 - Los bits de datos no pueden identificarse.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

Se desea realizar la transmisión en un medio físico de dos señales de datos digitales con velocidades de 32 Kbps y 64 Kbps respectivamente. Si se emplea la multiplexión en el tiempo, el medio físico precisa de una velocidad de transmisión de:

- 96 Kbps.
- 64 Kbps.
- 128 Kbps.
- 256 Kbps.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

Dado un cable eléctrico UTP para transmisión de señales de datos, es cierto que:

- Si aumenta la longitud del cable se reducirá la velocidad máxima de transmisión.
- A mayor categoría disminuye la velocidad máxima de transmisión.
- Si aumenta la relación señal-ruido se reducirá la velocidad máxima de transmisión.
- Si aumenta la longitud del cable aumentará el ancho de banda disponible.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

La fibra óptica que permite la transmisión de un haz de luz con datos a mayor distancia es:

- Fibra óptica monomodo.
- Fibra óptica de índice gradual.
- Fibra óptica multimodo.
- Todas las fibras ópticas permiten la transmisión a la misma distancia máxima.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

Sobre la transmisión de datos empleando ondas electromagnéticas, es cierto que:

- Si dos señales emplean frecuencias diferentes no interfieren entre ellas.
- Si dos señales emplean la misma velocidad de transmisión siempre interfieren entre ellas.
- Todas las ondas electromagnéticas se propagan a la misma distancia.
- Todas las ondas electromagnéticas se emplean para transmisión de datos.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

Indica qué funcionalidad del nivel de enlace NO dispone el protocolo Ethernet:

- Control del flujo.
- Delimitación de tramas.
- Detección de errores.
- Direcccionamiento de equipos.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

En un protocolo de parada y espera donde sólo existe numeración de los paquetes de datos (los ACK son NO numerados) y se aplica sobre un medio físico con una cierta tasa de error, es cierto que:

- No se producen nunca duplicaciones de datos en el receptor.
- No se producen nunca errores en los paquetes de datos transmitidos.
- El receptor y emisor están siempre sincronizados.
- No se producen nunca errores en los paquetes de confirmación (ACK) transmitidos.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

La integración del modelo IEEE 802.x en la arquitectura TCP/IP se consigue:

- Añadiendo las capas del modelo IEEE 802.x debajo de la capa de red de TCP/IP.
- Añadiendo las capas del modelo IEEE 802.x encima de la capa de transporte de TCP/IP.
- Añadiendo las capas del modelo IEEE 802.x encima de la capa de aplicación de TCP/IP.
- Añadiendo las capas del modelo IEEE 802.x debajo de la capa de enlace de TCP/IP.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

Sobre la transmisión de paquetes Ethernet de difusión es cierto que:

- Un router NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus interfaces Ethernet.
- Un commutador Ethernet NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus puertos.
- Un concentrador Ethernet NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus puertos.
- Un puente NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre los segmentos que interconecta.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

Sobre el proceso de REENVÍO en los puentes Ethernet, es cierto que:

- Una dirección MAC puede no estar asociada a ningún puerto.
- Una dirección MAC puede estar asociada a más de un puerto.
- Asocia direcciones MAC origen con puertos.
- Asocia direcciones MAC destino con puertos.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

La transmisión de paquetes Ethernet con la tecnología 100BaseX se caracteriza por:

- Emplear el mismo mecanismo de sincronización en fibra óptica que en cable eléctrico.
- Emplear el mismo tipo de señalización que en Ethernet 10BaseT.
- Emplear un formato de paquete MAC distinto que en Ethernet 10BaseT.
- Estar definida para emplear solamente el medio físico de fibra óptica.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

Sobre el funcionamiento de un commutador Ethernet VLAN es cierto que,

- Los paquetes de difusión de una VLAN pueden ser reenviados a puertos troncales y de acceso asociados a la misma VLAN.
- Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados a todos los puertos troncales del commutador.
- Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados a todos los puertos del commutador VLAN.

- Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados sólo a los puertos de acceso del conmutador asociados a la misma VLAN.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

¿ En qué normativa inalámbrica del IEEE no se emplea el mecanismo RTS/CTS en el acceso al medio ?

- Todas las normas IEEE 802.11x soportan el mecanismo RTS/CTS.
 - IEEE 802.11b.
 - IEEE 802.11g.
 - IEEE 802.11n.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

Sobre las tramas de señalización (Beacon Frame) de la norma IEEE 802.11x, es cierto que:

- Son transmitidas por los puntos de acceso (AP) periódicamente.
- Permiten la autenticación de clientes en un punto de acceso (AP).
- Son transmitidas por los clientes para conocer la existencia de una red inalámbrica en un entorno.
- Permiten conocer el número de estaciones dentro de la cobertura de una red inalámbrica ad-hoc.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

¿ Qué mecanismo de cifrado en redes WiFi es actualmente seguro ?

- WPA2/AES.
 - WPA2/TKIP.
 - WPA2/PEAP.
 - WPA2/TLS.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

En el encaminamiento de paquetes en el nivel de red de la arquitectura TCP/IP es cierto que,

- El encaminamiento se realiza para todos los paquetes aunque sean enviados al mismo destino.

- El encaminamiento analiza las direcciones IP origen y destino en los paquetes.
- El encaminamiento depende de la cantidad de datos del paquete IP.
- El encaminamiento de un paquete depende de cómo se encaminó el paquete anterior.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

Sobre la estructura de una tabla de encaminamiento de un router IP es cierto que,

- Las entradas de una tabla pueden tener direcciones de puerta de enlace repetidas.
- Las entradas de una tabla pueden tener direcciones de red de destino repetidas.
- En una tabla puede existir más de una entrada de puerta de enlace por defecto.
- Todas las entradas de una tabla tiene que tener la máscara de red con el mismo valor.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

Indica cuál de los siguientes factores NO afecta a la congestión en una red con arquitectura TCP/IP,

- Protocolo de nivel de enlace empleado.
- Capacidad de proceso de la CPU de un router.
- Fragmentación de paquetes en la red.
- Número de dispositivos que transmiten información simultáneamente.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

Indica cuál de los siguientes NO es un mensaje del protocolo BGP:

- BGP Hello.
- BGP Open.
- BGP Notification.
- BGP Keepalive.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

¿ En qué situación el protocolo de encaminamiento OSPF será más adecuado que emplear RIP ?

- Interconexión de redes LAN con tecnología diferente.

- Interconexión de redes LAN sin bucles.
- Interconexión de redes LAN con menos de 10 saltos de distancia máxima.
- Interconexión de redes LAN donde las distancias entre redes pueden reducirse.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

Sobre el protocolo de encaminamiento IPv6 es cierto que,

- Es posible el intercambio de paquetes IPv4 a través de una red IPv6.
- Aumenta el número de direcciones IPv4 empleando la clase reservada E.
- Es posible el intercambio de paquetes IP entre estaciones IPv4 e IPv6.
- El protocolo IPv6 aumenta el valor del campo TTL para permitir redes IP más extensas.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

Sobre los algoritmos de control del flujo del protocolo TCP es cierto que,

- La pérdida de un ACK provoca la reducción de la ventana de congestión del emisor.
- La ventana del emisor puede aumentar por encima del valor de la ventana del receptor.
- El retardo en la llegada de un ACK provocan el aumento de la ventana de congestión del emisor.
- El retardo en la llegada de un ACK reduce a la mitad el tiempo de espera del ACK del reenvío.

Claves: /clv-2016e

Razonamiento:

El empleo de la difusión en una red LAN permite,

- El envío de información a todas las estaciones de la red transmitiendo un paquete.
- El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo un paquete.
- El envío de información a una sola estación de la red transmitiendo más de un paquete.
- El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo más de un paquete.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

El empleo de datagramas en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por,

- Especificar en cada paquete el origen y el destino para que los nodos intermedios determinen un camino en la red para cada paquete transmitido.
- En las redes de conmutación de paquetes no se emplean datagramas, se establecen circuitos físicos.
- Especificar en cada paquete los nodos intermedios que debe atravesar para alcanzar su destino.
- Determinar un camino a través de los nodos de la red para que los paquetes alcancen su destino.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

La interconexión de dos redes Ethernet conectadas a través de una WAN con arquitectura TCP/IP, ha de realizarse con,

- Un router.
- Un repetidor.
- Un puente.
- Una pasarela.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

La comunicación horizontal en una arquitectura de red se caracteriza porque,

- Se establece entre las capas pares de la arquitectura.
- Se establece entre las capas que son adyacentes en la arquitectura.
- Se establece entre la capa n y la capa par n-1 de la arquitectura.
- Se establece entre las capas n+1 y n-1 de la arquitectura.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

En una arquitectura de red, la PDU de la capa n (que se envía a la entidad par de la capa n) incorpora en su campo de datos,

- La PCI de la capa n+1.
- La PDU de la capa n-1.
- La SDU de la capa n-1.
- La PCI de la capa n-1.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

La fragmentación en un protocolo de la capa n se produce cuando,

- La SDU de la capa n+1 no cabe dentro de la PDU de la capa n.
- La SDU de la capa n no cabe dentro de la PDU de la capa n.
- La SDU de la capa n+1 no cabe dentro de la PDU de la capa n-1.
- La SDU de la capa n no cabe dentro de la PDU de la capa n+1.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

En una red con arquitectura TCP/IP, ¿ qué nivel de la arquitectura permite realizar un control del flujo extremo a extremo ?

- Transporte.
- Enlace.
- Red.
- Aplicación.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

El número máximo de conexiones TCP que puede establecer un equipo es,

- Limitado al rango de numeración de los puertos.
- Mayor que el número máximo de conexiones UDP.
- Menor que el número máximo de conexiones UDP.
- Ilimitado, depende de la memoria disponible en el sistema.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

Si se desea transmitir información a través de un medio físico empleando una señal de pulsos con 4 niveles y a una velocidad de 90000 bps, el medio físico necesita un ancho de banda mínimo de,

- 22500 Hz.
- 30000 Hz.
- 45000 Hz.
- 90000 Hz.

Claves: /clv-2015e /clv-calculo

Razonamiento:

La codificación en banda base que no presenta problemas de sincronización en secuencias consecutivas de unos y ceros es,

- Codificación Manchester.
- Codificación binaria sin retorno a cero bipolar.
- Codificación binaria sin retorno a cero unipolar.
- Codificación binaria con retorno a cero unipolar.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

¿ Qué tipo de modulación analógica permite transmitir información a mayor velocidad si se emplea un mismo ancho de banda ?

- Modulación QPSK.
- Modulación ASK.
- Modulación PSK.
- Modulación FSK.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

Indica en cuál de los siguientes medios físicos la dispersión intramodal es mayor.

- Fibra óptica monomodo.
- Cable UTP categoría 3.
- Cable UTP categoría 5.
- Fibra óptica multimodo.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

¿ Qué tipo de medio físico no presenta diafonía (ruido cruzado) ?

- Fibra óptica multimodo.
- Cable UTP categoría 3.
- Cable UTP categoría 5.
- Cable STP.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

El grado del polinomio generador empleado en los códigos de redundancia cíclica (CRC) NO afecta a,

- La frecuencia con que se producen errores en el medio físico.
- El número de bits del resto en la operación de división de polinomios.
- La cantidad de información redundante en el paquete de información.
- La cantidad de errores en ráfaga que pueden detectarse.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

En un protocolo de ventana deslizante de envío continuo con repetición selectiva es cierto que,

- El emisor puede enviar paquetes que podrían ser rechazados por el receptor.
- El receptor puede aceptar paquetes con secuencias que están fuera de su ventana de recepción.
- La ventana del emisor tiene un tamaño que no varía durante el funcionamiento del protocolo.
- La ventana del receptor sólo permite recibir una única trama de datos.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

La pérdida de un paquete de datos en un protocolo de parada y espera sin numeración de ACK's provoca,

- El reenvío de la trama perdida.
- Un error de duplicación.
- Un error de sincronización.
- El reenvío indefinido del mismo paquete al receptor.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

Sobre las normativas Ethernet 802.3 y Ethernet DIX (Ethernet II), es cierto que

- El tamaño máximo de un paquete IP a incorporar en el campo de datos es diferente.
- Ambas emplean el mecanismo CSMA/CD en el modo full-duplex.
- Ethernet 802.3 detecta colisiones y Ethernet DIX no.

- La velocidad máxima de transmisión en Ethernet DIX es mayor que en Ethernet 802.3.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

El número máximo de conmutadores Ethernet que podemos conectar en cascada está limitado por:

- En modo full-duplex la única limitación es el número máximo de máquinas que no provoquen congestión.
- En modo full-duplex la limitación está en una distancia máxima de 2.5 Km entre los conmutadores más alejados.
- En modo half-duplex la limitación está en el número de colisiones que se produzcan.
- En modo half-duplex la limitación son 254 segmentos conectados en cascada.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

Indica en qué normativa Ethernet no se incorpora el campo Preámbulo en la cabecera Ethernet.

- Todas las normativas Ethernet incorporan el campo Preámbulo en la cabecera Ethernet.
 - Ethernet 100baseFX.
 - Ethernet 100baseTX.
 - Ethernet 10baseT.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

Sobre el funcionamiento de un conmutador Ethernet VLAN es cierto que,

- Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados a todos los puertos de la misma VLAN.
 - Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados a todos los puertos del conmutador VLAN.
 - Los paquetes de difusión de una VLAN son reenviados sólo a los puertos de acceso del conmutador.
 - Los paquetes de difusión de una VLAN nunca son reenviados a un puerto troncal.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

Indica en qué normativa Ethernet NO se emplean bits de sincronización adicionales a los datos en la trama Ethernet,

- Ethernet 10BaseT.
 - Ethernet 100BaseTX.
 - Ethernet 100BaseFX.
 - Ethernet 1000BaseLX.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

¿ Qué mecanismo de seguridad Wi-Fi no puede realizar una autenticación basada en una contraseña compartida PSK ?

- WPA2-Enterprise.
 - WEP
 - WPA-Personal.
 - WPA2-Personal.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

¿ Qué algoritmo de cifrado emplea WPA2 ?

- AES.
 - RSA.
 - TKIP.
 - IPSEC.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

¿ Qué mecanismo de autenticación WiFi permite proporcionar una clave de cifrado MK empleando un servidor RADIUS ?

- PEAP.
 - TKIP.
 - EAP/TLS.
 - CHAP.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

¿ Qué factores NO provocan un aumento de la congestión en una red TCP/IP ?

- Porcentaje de uso de la CPU de los routers para encaminamiento inferiores al 40
 - Valores de MTU diferentes en toda la red.
 - Tablas de encaminamiento muy complejas.
 - El empleo de protocolos sin control del flujo como UDP.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

Sobre el protocolo de encaminamiento BGP es cierto que,

- Los routers BGP disponen de un conocimiento global de los SA de Internet.
 - Emplea el algoritmo de Dijkstra para obtener la solución de encaminamiento en la red.
 - Intercambia información entre los routers empleando la multidifusión.
 - Utiliza conexiones UDP para el envío de los mensajes BGP en la red.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

Si un paquete IP es enviado a la dirección 224.0.0.255 es cierto que,

- El paquete sólo es procesado por los equipos que pertenecen a este grupo de multidifusión.
 - El paquete es procesado por todos los equipos de todos los grupos de multidifusión de Internet.
 - La dirección IP de destino se cambia por 224.255.255.255 para que llegue a todos los equipos de la red donde es transmitido.
 - Los routers que reciben este paquete lo envían a todos los routers multicasting de Internet.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

Sobre el protocolo de encaminamiento RIP es cierto que,

- RIP informa de todos los destinos que conoce a todos los routers de los segmentos a los que está conectado.
 - Si un interfaz de un router RIP falla, RIP informa del fallo al resto de routers RIP.
 - Si RIP detecta una métrica mayor a un destino modifica el valor de la métrica para actualizarla.
 - Un mensaje RIP con información de destinos es reenviado a todos los segmentos de red existentes.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

Sobre el protocolo IPv6 es cierto que,

- No existen direcciones de difusión IPv6.
- Tiene un tamaño de cabecera fijo de 40 bytes.
- Un paquete puede circular indefinidamente en una red IPv6.
- Una dirección IPv6 de un dispositivo es la misma independientemente del operador de red al que se encuentre conectado.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

Sobre el control de flujo de datos en el protocolo TCP es cierto que,

- Si un emisor TCP recibe un paquete ACK aumenta el tamaño de su ventana de congestión en el valor del MSS.
- El elemento emisor de TCP tiene un tamaño de ventana fijo negociado en el establecimiento de la conexión.
- El tamaño de la ventana de un receptor TCP disminuye si aumenta el retardo en la llegada de ACK's.
- El tamaño de la ventana de un emisor TCP aumentará si expiran temporizadores de espera de ACK.

Claves: /clv-2015e

Razonamiento:

En relación a los tipos de red...

- Una red con topología en estrella no es el mejor ejemplo de medio de difusión.
- Una red en BUS suele ser de titularidad pública.
- La red de Ethernet es un ejemplo de red punto a punto.
- La unión de redes LAN no puede formar redes WAN.

Claves: /clv-t-2013e

Razonamiento:

En relación a las redes de acceso es cierto que:

- Algunos operadores ofrecen el servicio de FTTH actualmente en España.
- El acceso mayoritario en España se produce por redes híbridas “fibra-coaxial” (HFC).
- Una linea de ADSL garantiza alcanzar la velocidad contratada por el usuario.
- La tecnología DOCSIS 2.0 es la novedad en los servicios de redes de cable “fibra-coaxial”.

Claves: /clv-t-2013e

Razonamiento:

¿Cuál es la diferencia entre la velocidad de modulación y la velocidad de transmisión?:

- La velocidad de modulación es la velocidad física de la señal.
- La velocidad de modulación se mide en bytes / segundo y la velocidad de transmisión se mide en bits / segundo.
- La velocidad de transmisión es la velocidad física de la señal.
- La velocidad de transmisión no tiene en cuenta en ningún momento el valor de la velocidad de modulación.

Claves: /clv-t-2013e

Razonamiento:

¿Cuál es la velocidad que se alcanzará en una linea (con ruido de 23db) si el ancho de banda disponible se sitúa entre 2000Hz y 25000Hz? (Valor más aproximado)

- 175894 bps.
- 10545 bps.
- 50033 bps
- 10000 bps.

Claves: /clv-t-2013e /clv-calculo

Razonamiento:

Indica la atenuación que sufre una señal que se emite con 14W y se recibe con 12W.

- 0.66 db.
- 0.006 db.
- -0.66 db.
- -0.06 db.

Claves: /clv-t-2013e /clv-calculo

Razonamiento:

Dada la siguiente tabla de encaminamiento de un router, ¿qué interfaz se ocupará del datagrama que tenga como destino la IP 194.23.2.1?

Máscara	Direcc. red	Siguiente salto	Interfaz
/24	194.23.1.0	-	A1
/16	194.23.0.0	-	A2
/30	68.76.234.0	-	A3
/0	0.0.0.0	176.45.38.9	A4

- A2.
- A1.
- A3.
- A4.

Claves: /clv-t-2013e /clv-encaminamiento

Razonamiento:

Un sistema PCM posee una tasa de transferencia de 5200bps. Indica la precisión del sistema si el rango de frecuencias de la señal es 0 – 1300Hz.

- 4.
- v
- 8.
- 16.

Claves: /clv-t-2013e /clv-calculo

Razonamiento: Se pide obtener 'q' (la precision del sistema). $q = 2^n$, tenemos $V_t = 5200\text{bps}$ y $f_{ult} = 1300\text{Hz}$.

Si para obtener $V_t = f_m \cdot n$ y $f_m = 2 \cdot f_{ult}$, tenemos que $n = 2$ y, por lo tanto, $q = 2^2 = 4$.
Pendiente de dejar indicado que es f_{ult} (seguramente sea el ancho de banda pero expresado distinto).

¿Cuál es la tasa de bits de una señal en la que la duración del bit es de 0.002 segundos?

- 500 bps.
- 1000 bps.
- 2000 baudios.
- 0.002 bps.

Claves: /clv-t-2013e /clv-calculo

Razonamiento: 1bit en 0.002s, xbit en 1s $x = \frac{1\text{bit} \cdot 1\text{s}}{0,002\text{s}} = 500\text{bps}$

En relación a la correspondencia entre OSI y TCP/IP, es cierto que:

- Los niveles de sesión y transporte en OSI se corresponden con el nivel de transporte en TCP/IP.
- Los niveles de aplicación y transporte en OSI se corresponden con el nivel de aplicación en TCP/IP.
- El nivel de red de OSI no tiene correspondencia en TCP/IP.

- TCP/IP tiene más niveles que OSI.

Claves: /clv-t-2013e

Razonamiento:

Un sistema TDM síncrono con dos canales de entrada presenta una tasa de bits de entrada de 100bps. Si la unidad de mezcla es el bit, es cierto que:

- La tasa de bits de salida es 200bps.
- La duración del bit en la entrada es 0.1 segundos.
- La tasa de tramas de salida es 1000 tramas/segundo.
- La tasa de bytes de salida es de 100 bytes/segundos.

Claves: /clv-t-2013e /clv-calculo(?)

Razonamiento:

Con respecto a las diferentes aplicaciones de referencia en TCP/IP, es cierto que:

- IMAP y SMTP son aplicaciones de correo electrónico.
- FTP es el protocolo encargado de la correspondencia entre direcciones IP y URL “www....”
- SCTP es la aplicación de video en tiempo real.
- POP3 no es una aplicación de correo electrónico.

Claves: /clv-t-2013e

Razonamiento:

El polinomio generador de una red local es x^5+x^3+1 . Dada la siguiente secuencia de bits recibida en un receptor: “100111101”, ¿tiene errores? ¿cuál es resultado del proceso para averiguarlo?

- Si tiene. CRC: 01110.
- No tiene. CRC: 1011.
- No tiene. CRC: 00000.
- Si tiene. CRC: 1010.

Claves: /clv-t-2013e

Razonamiento:

Un sistema xDSL (ADSL) empleado por un operador posee 4 líneas de subida con modulación 16-QAM. ¿Qué velocidad de datos máxima se alcanzará “en subida” si cada línea individual es de 4Khz?

- 128 Kbps.

- 1 Mbps aprox
- 256000 bps.
- 512 Kbps.

Claves: /clv-t-2013e /clv-calculo

Razonamiento:

Indica cuál de las siguientes afirmaciones sobre el mercado mayorista de redes e interconexión puede ser cierta:

- Los routers de los enlaces troncales realizan principalmente encaminamiento dinámico.
- El “peering” consiste en la interconexión de proveedores de diferente nivel jerárquico.
- Los puntos neutros (IXP) se utilizan generalmente para el servicio de “transito” y no para “peering”.
- Los operadores “Tier 1” sólo emplearán encaminamiento estático.

Claves: /clv-t-2013e

Razonamiento:

Sobre un sistema de codificación en banda base se puede afirmar que:

- Manchester diferencial es una señal bifásica que garantiza sincronización.
- RZ bipolar no garantiza la sincronización pero reduce el valor de la componente continua.
- RZ unipolar garantiza la sincronización.
- Manchester consigue niveles de componente continua DC =10v.

Claves: /clv-t-2013e

Razonamiento:

Con respecto a la estructura del adaptador de red es cierto que:

- La unidad “Media access control” es hardware y se encuentra situada en la tarjeta de red.
- La unidad “Logical Link Control” es hardware.
- La unidad MAC es software (controlador de dispositivo) y no se ubica en la tarjeta.
- Sólo realiza funciones de nivel de enlace.

Claves: /clv-t-2013e

Razonamiento:

La tecnología ADSL emplea el equipo DSLAM. Se puede afirmar que:

- Los “datos” que procesa el DSLAM se dirigen a una red de conmutación de paquetes.

- El DSLAM realiza las funciones de multiplexación en el lado del cliente (ATU-C) y multiplexa señales del ordenador.
- El DSLAM se ubica en la central de telefonía y agrupa las tarjetas ATU-R.
- El DSLAM multiplexa señales analógicas de la voz tradicional hacia redes de conmutación de paquetes (no Voz IP).

Claves: /clv-t-2013e

Razonamiento:

Un modem - router – wifi que proporciona a sus usuarios un operador de red español... .

- Puede realizar funciones hasta el nivel de red de OSI.
- Realiza únicamente funciones hasta el nivel de enlace OSI.
- Crea una red local inalámbrica del tipo IEEE 802.11a en la vivienda del usuario.
- Emite en la banda de frecuencias de 3.3 Ghz.

Claves: /clv-t-2013e

Razonamiento:

El número de armónicos de una señal a transmitir:

- Está limitado por el ancho de banda del medio físico que la transporta
- Depende de la atenuación máxima que soporta la señal
- Es función de la potencia
- Es siempre infinito para fibra óptica

Claves: /clv-2013e

Razonamiento:

Si se dispone de un medio físico y éste no se puede modificar, entonces:

- Se puede incrementar la velocidad de transmisión si se aumenta el número de cambios de señal de nuestro dispositivo modulador
- No se puede incrementar la velocidad de transmisión, porque ésta depende únicamente del ancho de banda B del medio físico
- Se puede incrementar la velocidad de transmisión si se consigue aumentar la atenuación
- No se puede incrementar la velocidad de transmisión salvo que utilicemos alguna técnica de multiplexación como TDM

Claves: /clv-2013e

Razonamiento:

A la hora de elegir una técnica para la codificación de la transmisión de datos, se puede afirmar que:

- La codificación NRZ no incorpora sincronización
- La codificación Manchester no presenta sincronización
- No importa el medio físico que se utilice para la transmisión, se debe elegir la técnica en función, únicamente, de si ésta permite sincronización o no
- Si se elige banda modulada, no se tendrá que adaptar la información que se desea transmitir

Claves: /clv-2013e

Razonamiento:

Si se requiere escoger una técnica de modulación de una señal digital para transmitirla mediante una señal analógica, es cierto que:

- La modulación QAM modifica la amplitud y la fase de la señal portadora
- La modulación ASK modifica la amplitud de la señal moduladora en función de la señal portadora
- La modulación PSK modifica la fase de la señal portadora en función de la señal modulada
- La modulación BSK modifica el ancho de banda en función de la señal moduladora

Claves: /clv-2013e

Razonamiento:

La tecnología 100BaseFX:

- Permite alcanzar los 100Mbps en banda base sobre fibra óptica
- Permite alcanzar los 1000Mbps en banda modulada sobre fibra óptica
- Permite alcanzar los 100Mbps en banda modulada sobre fibra óptica
- Permite alcanzar los 100Mbps en banda base sobre cable de par trenzado

Claves: /clv-2013e

Razonamiento:

Respecto a las ondas de radio para la transmisión de datos en redes de computadores, es cierto que:

- El ancho de banda del medio se divide en canales de 20 MHz de ancho de banda
- Es un medio físico que permite comunicaciones en banda base
- Proporcionan un medio físico de gran calidad que ofrece velocidades de 100Mbps con el estándar 802.11n

- Al ser un medio físico no compartido, permite la transmisión sin que se empleen mecanismos de acceso al medio del tipo contienda

Claves: /clv-2013e

Razonamiento:

Si se debe elegir entre una técnica de encaminamiento para gestionar una red de carga variable y con cierta tolerancia a fallos se elegirá preferiblemente:

- Un encaminamiento adaptativo distribuido
 - Un encaminamiento por inundación
 - Un encaminamiento estático
 - Un encaminamiento adaptativo centralizado

Claves: /clv-2013e

Razonamiento:

¿Cuál de las siguientes direcciones del protocolo IPv6 está escrita correctamente?:

- ::AC:14:2B:E6
 - 2001:0db8::0000:1319::0070:7334
 - 2001:0dq8:85a3:0000:1319:8a2e:0070:7334
 - 2001:0db8:85a3:0000:13194:8a2e:0070:7334

Claves: /clv-2013e

Razonamiento:

Cuando se necesita obtener, automáticamente, una dirección de red para una máquina que se acaba de conectar:

- Se utiliza el protocolo DHCP en IPv6 y el protocolo Neighbor Discovery en IPv4
- Se utiliza el protocolo DNS en IPv6 y el protocolo DHCP en IPv4
- Se utiliza el protocolo DHCP en IPv4 e IPv6 y el protocolo DNS en IPv4
- Se utiliza el protocolo DHCP en IPv4 e IPv6 y el protocolo Neighbor Discovery en IPv6

Claves: /clv-2013e /clv-pendiente

Razonamiento:

ADSL es un acceso a Internet:

- Incompatible con RDSI debido al solapamiento de frecuencias
- Que utiliza la técnica TDM para la multiplexación de la señal de voz, los datos de subida y los datos de bajada.

- Que utiliza el cable coaxial para transmitir voz, datos y televisión
- Que envía la señal de voz y datos mediante señales digitales

Claves: /clv-2013e

Razonamiento:

¿Cuál de las siguientes afirmaciones relativas a las distintas tecnologías xDSL es FALSA?:

- El envío de datos desde el cliente al ISP siempre es menor que el envío en el sentido contrario
- VDSL permite el envío de voz digital
- IDSL es más lento que ADSL, pero permite llegar a distancias 10 veces mayores
- ADSL2 permite utilizar el ancho de banda reservado para telefonía

Claves: /clv-2013e

Razonamiento:

Para controlar la congestión de paquetes en una LAN:

- Se puede limitar la velocidad de envío de paquetes de los nodos emisores
- Se puede aumentar la velocidad de envío de los nodos emisores mediante paquetes de obstrucción.
- Se puede enviar un paquete hacia el emisor con los bits de congestión desactivados
- Se puede asignar un crédito máximo a la tasa de bits que se puede recibir por parte del receptor

Claves: /clv-2013e

Razonamiento:

Atendiendo al tipo de redes y topologías vistas en clase es FALSO que:

- Un BRIDGE permita conectar dos LANs con distinta topología de red y nivel de enlace
- Una red con topología en bus permita enviar mensajes multicast a un conjunto de máquinas
- Una red con topología en malla esté formada por varios enlaces punto a punto por máquina
- Una red con topología en estrella que emplea un concentrador de tipo SWITCH permita enviar mensajes broadcast a un conjunto de máquinas

Claves: /clv-2013e

Razonamiento:

Se quiere implementar un sistema de comunicaciones que tenga un ancho de banda de 3000Hz y que consiga una relación S/NdB de 35dB. ¿Cuál será la capacidad máxima del canal de comunicación?(valor aproximado)

- 34.8Kbps
- 69.7Kbps
- 31Kbps
- 15.5Kbps

Claves: /clv-2013e /clv-calculo

Razonamiento:

¿Cuál sería el medio físico más adecuado para realizar la conexión en una LAN, de modo que las comunicaciones queden aisladas, lo mejor posible, de las interacciones electromagnéticas y de los problemas de ruido por diafonía?

- Par trenzado STP
- Par trenzado UTP 3
- Par trenzado UTP 5
- Par trenzado UTP 6

Claves: /clv-2013e

Razonamiento:

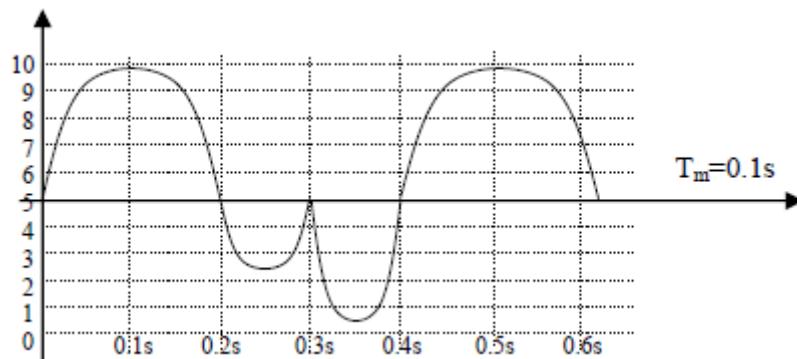
Dada la siguiente codificación en PCM diferencial ‘11010100101000111011110110’ averigua cuál es la máxima diferencia entre dos muestras consecutivas de la señal original, si se sabe que se ha cuantificado con 3 bits.

- La diferencia es de 3 niveles de tensión
- La diferencia es de 0 niveles de tensión
- La diferencia es de 1 niveles de tensión
- La diferencia es de 2 niveles de tensión

Claves: /clv-2013e

Razonamiento:

La codificación PCM de la señal analógica muestreada desde el instante $t=0$, como se indica en la figura y cuantificada empleando el menor número de bits posible, es:



- '0101101001010101010110100111'
- '010111010000000001011101'
- '0000101011010000000010101111'
- '010111011000100001011101'

Claves: /clv-2013e

Razonamiento:

Determina cuál de las siguientes afirmaciones respecto a la siguiente codificación banda base es FALSA:

- Siempre corresponde a una codificación Manchester diferencial para la secuencia binaria '0110101'
- Puede corresponder a una codificación Manchester para la secuencia binaria '0100110'
- Puede corresponder a una codificación NRZ bipolar para la secuencia binaria '10011010010110' siempre y cuando la duración del bit sea la mitad que la empleada en Manchester
- Nunca corresponderá a una codificación RZ bipolar

Claves: /clv-2013e

Razonamiento:

Es FALSO que la métrica que emplean los protocolos de encaminamiento para calcular la ruta óptima entre un nodo origen y un nodo destino se pueda determinar a partir del:

- El número de routers o encaminadores que se pueden configurar como puerta de enlace de cada encaminador o nodo intermedio
- Número de redes por los que habría que pasar en la ruta
- La velocidad de transmisión máxima que soportan los posibles enlaces que intervendrían en la ruta
- Un valor ponderado obtenido a partir del ancho de banda de los enlaces que intervendrían en la ruta

Claves: /clv-2013e

Razonamiento:

Respecto a la delimitación de tramas que se lleva a cabo en el nivel de enlace, se puede afirmar que:

- Ethernet emplea un delimitador de comienzo por bits especiales para indicar comienzo de trama
- Ethernet no emplea delimitador de final o cola para indicar el final de la trama
- Token Ring no emplea delimitador de comienzo y de final para delimitar la trama
- La RDSI emplea delimitador de bits especiales para indicar comienzo y final de trama

Claves: /clv-2013e

Razonamiento:

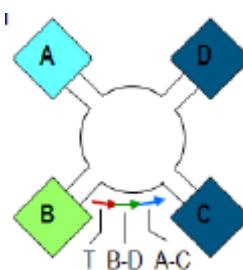
En un conmutador ‘store and forward’ NO es cierto que:

- Tenga latencias inferiores a 7microsegundos en el reenvío de tramas
- Permite conectar dispositivos con distintas velocidades
- Use buffers para guardar y procesar las tramas antes de reenviarlas
- Comprueba errores en tramas haciendo uso del CRC

Claves: /clv-2013e

Razonamiento:

En una FDDI como la de la figura, si la máquina C desea enviar datos a D, entonces es cierto que cuando la trama que circula llegue a C, C procederá de la siguiente manera:



- C sacará la trama del medio y construirá una nueva B-D C-D T (de cabecera a cola)
- C no podrá enviar datos ya que el medio está ocupado y dejará pasar la trama que circula como está
- C modificará el campo de prioridad de la trama que circula, para reservar y enviar más tarde
- C sacará la trama del medio y construirá una nueva A-C B-D T C-D (de cabecera a cola)

Claves: /clv-2013e

Razonamiento:

En el protocolo CSMA/CA es cierto que:

- Se requiere conocer el tiempo de interframe, el tiempo de ranura, la longitud de la trama y un parámetro aleatorio para controlar el acceso al medio.
- No se requiere conocer el tiempo de interframe para controlar el acceso al medio.
- No se requiere conocer el tiempo de ranura para controlar el acceso al medio.
- No se requiere conocer la longitud de la trama para controlar el acceso al medio.

Claves: /clv-2013e

Razonamiento:

Si una red está formada por dos LAN, A y B, y éstas se conectan mediante un BRIDGE y a su vez A interconecta máquinas mediante un HUB y B mediante un SWITCH, se puede afirmar que la topología de la red es:

- Ninguna de las anteriores
- Bus.
- Estrella.
- Anillo.

Claves: /clv-2013e

Razonamiento:

Respecto al nivel de enlace de una LAN se puede afirmar que si está es una...

- WiFi, entonces realiza control del enlace lógico e implementa tres tipos de tramas distintas, gestión, control y datos
- Token Ring, entonces realiza control del enlace lógico e implementa dos tipos de tramas distintas, datos y testigo
- Ethernet, entonces no realiza control del enlace lógico e implementa dos tipos de tramas distintas, datos y ACKs
- FDDI, entonces realiza control del enlace lógico e implementa un solo tipo de trama, llamada datos

Claves: /clv-2013e

Razonamiento:

Hay 3 problemas, calcular ancho de banda y velocidades considerando una configuracion, diagrama de transmision de tramas junto con la ventana deslizante y encaminamiento. No se añadiran en este documento por ahora.

¿Qué ancho de banda se necesita para implementar un sistema de comunicaciones que tenga una capacidad máxima de canal de 50 Mbps empleando un medio que tiene una relación S/NdB de 35 dB?(valor aproximado)

- 4.30 Mhz.
- 1.07 Mhz.
- 2.15Mhz.
- 7.14 Mhz.

Claves: /clv-2013j clv-calculo/

Razonamiento:

Si un medio físico emplea una señal de reloj, la cual se transmite por una línea distinta de la línea por la que se transmite la señal que codifica secuencias de datos digitales, entonces se puede afirmar que el modo de transmisión es:

- Síncrono y se suele emplear en interfaces para comunicar DTE-DCE.
- Síncrono y se suele emplear en redes LAN.
- Asincrono y se suele emplear en interfaces para comunicar DTE-DCE.
- Asíncrono y se suele emplear en redes LAN.

Claves: /clv-2013j

Razonamiento:

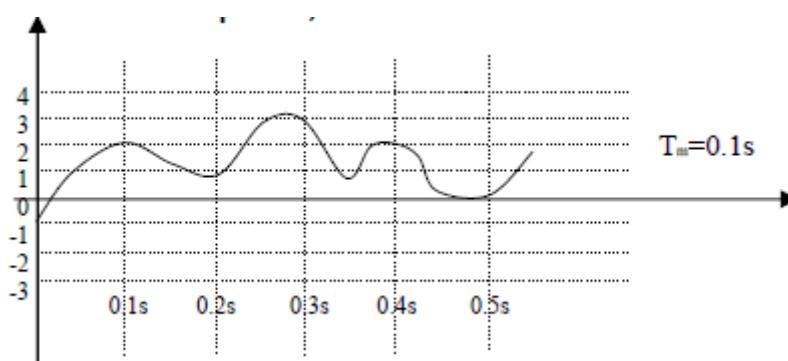
Si el ancho de banda de un medio físico es de 20Mhz, ¿cuál es el número máximo de armónicos que se pueden transmitir si se sabe que la frecuencia fundamental de la señal a enviar es de 500Khz?

- 40.
- 10000.
- 25.
- Infinitos.

Claves: /clv-2013j /clv-calculo

Razonamiento:

La codificación PCM diferencial de la señal analógica muestreada desde el instante $t=0$ como se indica en la figura y cuantificada empleando el menor número de bits posible, es:



- ‘011101010101110’
- ‘101010001011010000’
- ‘10100’
- Ninguna de las anteriores.

Claves: /clv-2013j

Razonamiento:

De acuerdo al estándar EIA-568-A se puede afirmar que un cable de categoría 5e, se caracteriza por ser un:

- Par trenzado UTP que permite alcanzar velocidades de hasta 1000Mbps sobre 100 metros.
- Par trenzado UTP que permite alcanzar velocidades de hasta 100Mbps sobre 100 metros.
- Par trenzado UTP que permite alcanzar velocidades de hasta 10Gbps sobre 50 metros.
- Par trenzado FTP (S-UTP) que permite alcanzar velocidades de hasta 10 Gbps sobre 100 metros.

Claves: /clv-2013j

Razonamiento:

Si el medio fisico de una LAN-Ethernet esta compuesto por una fibra optica monomodo y no hay dispositivos de interconexion de tipo HUB o SWITCH o BRIDGE, se puede afirmar que a igualdad en velocidad:

- Se conseguiría transmitir a más distancia que si éste estuviera compuesto de UTP 6.
- La fibra óptica multimodo de índice discreto permitiría transmitir a más distancia.
- La fibra óptica multimodo de índice gradual permitiría transmitir a más distancia.
- Un medio inalámbrico basado en el estándar 802.11g permitiría transmitir a más distancia.

Claves: /clv-2013j

Razonamiento:

La codificación QAM vista en clase se caracteriza porque:

- Modifica la fase y amplitud de una señal portadora haciendo uso de una señal moduladora.
- A diferencia de MFSK, QAM sólo modifica la fase para codificar varios bits como elemento de señal.
- A diferencia de QPSK, se transmiten menor número de bits por unidad de tiempo.
- Proporciona menor velocidad de modulación que una codificación en banda modulada ASK.

Claves: /clv-2013j

Razonamiento:

Una modulación banda base 8B6T es una:

- Modulación multivalue que codifica patrones de 8 bits como 6 elementos distintos de señal compuestos por combinaciones de 3 valores de tensión distintos.
- Modulación multivalue que codifica 8 bits como 6 elementos distintos de señal compuestos por combinaciones de 2 valores de tensión distintos.
- Modulación multivalue que codifica 2 bits como 8 elementos distintos de señal compuestos por combinaciones de 6 valores de tensión distintos.
- Es un tipo de modulación NRZ bipolar para codificar 8 bits con 6 flancos de subida o bajada.

Claves: /clv-2013j

Razonamiento:

Atendiendo a los conceptos de encapsulamiento y direccionamiento, se puede afirmar que un router perteneciente a una LAN con el protocolo OSPF activo, envía:

- A todos los nodos de una misma área de la LAN paquetes IP dirigidos a 224.0.0.5
- A todos los nodos adyacentes de la LAN paquetes UDP dirigidos a 224.0.0.9
- A todos los nodos adyacentes de la LAN paquetes IP dirigidos a 224.0.0.10
- A todos los ‘routers’ de una misma área de la LAN paquetes UDP dirigidos a 224.0.0.7

Claves: /clv-2013j

Razonamiento:

Atendiendo a los conceptos de cálculo de ruta y métrica asociada, se puede afirmar que un ‘router’ perteneciente a una LAN con el protocolo RIP activo:

- Emplea el algoritmo de Bellman-Ford para determinar la ruta de coste mínimo, haciendo uso de una métrica basada en el número de segmentos de red que se tienen que atravesar para alcanzar un destino.
- Emplea el algoritmo de Dijkstra para determinar la ruta de coste mínimo, haciendo uso de una métrica basada en las capacidades de transmisión de los enlaces.
- Emplea el algoritmo de Dijkstra para determinar la ruta de coste mínimo, haciendo uso de una métrica basada en los retardos que se producen en los enlaces.
- Emplea el algoritmo de Bellman-Ford para determinar la ruta de coste mínimo, haciendo uso de una métrica basada en el ancho de banda de los enlaces.

Claves: /clv-2013j

Razonamiento:

Es FALSO que el protocolo IPv6 se diferencia de IPv4 en que

- Emplea un campo en la cabecera para establecer control de calidad de servicio QoS.
- Usa direcciones de 16 bytes frente a 4 bytes de IPv4.
- Si el datagrama es superior a la MTU, sólo fragmenta en el equipo origen, y no en los 'routers' intermedios de la red como en IPv4.
- Dispone de mecanismos de autentificación y encriptación a diferencia de IPv4 que no los tiene y requiere de protocolos auxiliares como IPSEC.

Claves: /clv-2013j

Razonamiento:

En IPv6 una dirección unicast global almacena información de:

- La Zona geográfica (continente, país), proveedores de internet y/o empresas globales (nacionales, regionales), empresas y/o proveedores locales de internet, así como de la información del interfaz de red.
- La Zona geográfica (continente, país), así como proveedores de internet y/o empresas globales (nacionales, regionales).
- Proveedores de internet y/o empresas globales (nacionales, regionales), así como de empresas y/o proveedores locales de internet.
- Proveedores locales de internet, así como de la información del interfaz de red.

Claves: /clv-2013j

Razonamiento:

Cuando una máquina de una red, denominada cliente, intenta obtener de manera dinámica una dirección IP a través del protocolo DHCPv4, entonces es cierto que:

- Inicialmente, la máquina cliente envía un paquete DHCPv4 'Discover' a BROADCAST y la máquina servidora responde con un paquete DHCPv4 'Offer' que incluye una dirección IP libre.
- Inicialmente, la máquina cliente envía un DHCPv4 'Discover' a la dirección IP del servidor DHCP y la máquina servidora responde con un DHCPv4 'Offer' que incluye una dirección IP libre.
- Inicialmente, la máquina servidora DHCPv4 envía un paquete 'Discover' a BROADCAST facilitando direcciones IP libres. No es necesario que el cliente solicite nada.
- Inicialmente, la máquina servidora DHCPv4 envía un paquete 'Discover' encapsulado en un trama Ethernet con la dirección MAC destino del cliente, en el que se encapsula la IP asignada.

Claves: /clv-2013j

Razonamiento:

Para interconectar los niveles superiores de una LAN y una WAN, ambas con arquitecturas de red distintas, por ejemplo en el caso de un LAN doméstica conectándose a un ISP, se requiere de:

- Una Pasarela ('Gateway').
 - Un Puente ('Bridge').
 - Un Comutador ('Switch').
 - Un Encaminador ('Router').

Claves: /clv-2013j

Razonamiento:

¿Qué protocolo de nivel de transporte se emplea en una aplicación de sincronización de tiempo por internet?

- UDP.
- TCP.
- IP.
- ICMP.

Claves: /clv-2013j

Razonamiento:

¿Cuál de las siguientes NO es una función del nivel de transporte de la arquitectura TCP/IP?

- Fragmentar los paquetes de datos en los distintos 'routers' por los que tiene que pasar el paquete hasta llegar al destino.
- Multiplexar datos de varias instancias del nivel de aplicación.
- Controlar el flujo de datos de la comunicación.
- Controlar los errores en el envío de datos en comunicaciones orientadas a conexión cliente-servidor.

Claves: /clv-2013j

Razonamiento:

Es cierto que la ventana deslizante que utiliza TCP:

- Trabaja con un flujo de bytes, no con paquetes o tramas.
- Utiliza un 'timeout' para desconectar cliente y servidor si el ACK de una trama tarda mucho en llegar.
- No permite controlar el flujo de datos de la comunicación.
- Es incapaz de informar de errores en la comunicación.

Claves: /clv-2013j

Razonamiento:

LLC es:

- Un subnivel de la capa de enlace.
- Un subnivel de la capa de aplicación.
- Un protocolo de la capa de enlace.
- Un protocolo de la capa de aplicación.

Claves: /clv-2013j

Razonamiento:

Las redes WiFi utilizan como técnica de control de acceso al medio una técnica:

- Por contienda.
- Por reserva.
- Por selección.
- Ninguna de las anteriores.

Claves: /clv-2013j

Razonamiento:

En una red Ethernet 802.3:

- Ninguna de las anteriores es cierta.
- Se asegura el envío de las tramas.
- Se permite asegurar un tiempo máximo de envío de una trama.
- Se emplea una topología en anillo.

Claves: /clv-2013j

Razonamiento:

La cabecera de una trama de una LAN IEEE 802.11, consta de campos para:

- Cuatro direcciones MAC.
- Dos direcciones MAC.
- Tres direcciones MAC.
- Tres direcciones IP.

Claves: /clv-2013j

Razonamiento:

Una colisión en una red Ethernet 802.3:

- Obligará al equipo que ha detectado la colisión a esperar un tiempo antes de intentar de nuevo el envío.
- Es imposible que se produzca.
- Permite asegurar un tiempo máximo de envío de una trama.
- Ocurre muy raras veces, siempre dependiendo de la velocidad de transmisión del medio físico.

Claves: /clv-2013j

Razonamiento:

En una red Token Ring 802.4, la estación monitora:

- Elimina las tramas perdidas por el anillo cuando no lo hace la propia estación emisora.
- Genera una trama testigo cada cierto tiempo para que los equipos puedan enviar datos.
- Marca el bit M de la trama testigo, pero no de las tramas de datos.
- Vigila y gestiona la inclusión de nuevas estaciones al anillo.

Claves: /clv-2013j

Razonamiento:

Una vivienda se encuentra situada a 2.5km de la central telefónica de servicios DSL, si se desea contratar un servicio que garantice una velocidad máxima de 20Mbps, la mejor opción precioprestaciones de acuerdo a los servicios y características vistas en clase, sería:

- ADSL2+.
- VDSL2.
- VDSL.
- ADSL.

Claves: /clv-2013j

Razonamiento:

Si una conexión ADSL emplea encapsulamiento PPPoE entre PC del cliente y ‘router’ del proveedor de servicios de internet (ISP) para enviar un paquete TCP, entonces la pila de protocolos que emplean los interfaces del modem ADSL, I1: Interfaz LAN-par trenzado e I2: Interfaz ADSL-cable telefónico, son:

- Ethernet+PPPoE+PPP+IP+TCP (I1) y ATM+AAL5+LLC+Ethernet+PPPoE+PPP+IP+TCP (I2)
- Ethernet+IP+TCP (I1) y ATM+AAL5+LLC+PPP (I2)
- Ethernet+IP+TCP (I1) y Ethernet+IP+TCP (I2)

- Ethernet+PPPoE+PPP+IP+TCP (I1) y Ethernet+PPPoE+PPP+IP+TCP (I2)

Claves: /clv-2013j

Razonamiento:

Para realizar el control de congestión en TCP:

- Se emplea una ventana de congestión en emisor que se ajusta en función de los paquetes perdidos.
- Se emplean las ventanas del emisor y del receptor.
- Se emplea sólo la ventana del receptor.
- No se puede realizar control de congestión utilizando TCP.

Claves: /clv-2013j

Razonamiento:

Hay 3 problemas, calcular ancho de banda y velocidades considerando una configuración, diagrama de transmisión de tramas junto con la ventana deslizante y encaminamiento. No se añadirán en este documento por ahora.

pregunta

- correcto
- erroneo
- erroneo
- erroneo

Claves:

Razonamiento:

1. El empleo de la DIFUSIÓN en una red LAN permite:

-  a) El envío de información a todas las estaciones de la red transmitiendo un paquete.
b) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo un paquete.
c) El envío de información a una sola estación de la red transmitiendo más de un paquete.
d) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo más de un paquete.

2. El empleo de datagramas en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por:

-  a) En las redes de conmutación de paquetes no se emplean datagramas, se establecen circuitos físicos.
b) Especificar en cada paquete los nodos intermedios que debe atravesar para alcanzar su destino.
c) Determinar un camino a través de los nodos de la red para que los paquetes alcancen su destino.
d) Especificar en cada paquete el origen y el destino para que los nodos intermedios determinen un camino en la red para cada paquete transmitido.

3. Si en una red de conmutación de paquetes basada en datagramas un nodo deja de funcionar es cierto que:

-  a) Sólo los paquetes en tránsito en el nodo no alcanzarán su destino.
b) Todos los paquetes que hayan pasado por ese nodo han de ser reenviados.
c) Todas las estaciones de la red quedan incomunicadas.
d) Las estaciones que emplean ese nodo para intercambiar paquetes han de determinar una nueva ruta para sus destinos.

4. La tecnología de difusión no es apropiada para redes WAN ya que:

- a) Los errores en los medios de difusión son muy frecuentes.
b) El encaminamiento en una red de difusión es más lento que en una WAN punto a punto.
c) Las redes de difusión emplean velocidades de transmisión muy reducidas.
d) El elevado número de equipos que interconecta provocaría un estado de colisión permanente.

5. La comunicación entre las capas pares de nivel n de una arquitectura se inicia:

- a) Cuando en un extremo la capa n solicita al nivel inferior n-1 un envío de datos.
b) Cuando en un extremo la capa n+1 solicita a la capa inferior n un envío de datos.
c) Cuando en un extremo la capa n+1 solicita a la capa inferior n-1 un envío de datos.
d) Cuando en un extremo la capa n solicita a la capa par n-1 un envío de datos.

6. Cuando en el nivel n de una arquitectura de red es necesaria la fragmentación para enviar información a la capa par, es cierto que:

- a) En cada fragmento se incorpora la cabecera del protocolo de nivel n-1.
b) Sólo en el último fragmento se incorpora la cabecera del protocolo de nivel n.
c) Sólo en el primer fragmento se incorpora la cabecera del protocolo de nivel n.
d) Sólo en el primer fragmento se incorpora la cabecera del protocolo de nivel n+1.

7. La comunicación vertical en una arquitectura de red se caracteriza porque:

- a) Se establece entre las capas pares de nivel físico.
- b) Se establece entre la capa n y la capa par n en el otro extremo.
- c) Se establece entre la capa n+1 y la capa n-1 adyacentes de la arquitectura.
- d) Se establece entre la capa n y la capa n-1 adyacentes de la arquitectura.

8. ¿ Qué protocolo de la arquitectura de red TCP/IP permite reenviar la información transportada en un paquete Ethernet que sufre una alteración en el medio físico ?

- a) IP.
- b) ICMP.
- c) TCP.
- d) UDP.

9. ¿ Qué protocolo de la arquitectura TCP/IP permitirá identificar que no existe una aplicación determinada funcionando en un computador ?

- a) IP.
- b) DNS.
- c) TCP.
- d) IGMP.

10. La interconexión de dos redes Ethernet empleando un router se caracteriza por:

- a) Los paquetes Ethernet de difusión se reenvían en los segmentos Ethernet interconectados.
- b) Los paquetes Ethernet dirigidos a una dirección MAC de otro segmento son reenviados por el router.
- c) El router puede procesar los paquetes dirigidos a las direcciones MAC de sus interfaces.
- d) El router puede procesar todos los paquetes Ethernet transmitidos en un segmento Ethernet.

11. La distorsión de una señal de pulsos que se propaga por un medio físico se produce:

- a) Siempre, debido a la existencia del ancho de banda del medio.
- b) Siempre que se supere la velocidad de transmisión del teorema de Nyquist.
- c) Siempre que se supere la velocidad de transmisión del teorema de Shannon.
- d) Sólo cuando el medio físico presenta una relación señal-ruido mayor de 30 dB.

12. Sea un medio físico con ancho de banda B y sin presencia de ruido, si se transmite una señal de pulsos con dos niveles de codificación, es cierto que:

- a) Se pueden producir errores si se emplea una velocidad de transmisión de B bps.
- b) Se pueden producir errores si se emplea una velocidad de transmisión de 2*B bps.
- c) Se pueden producir errores si se emplea una velocidad de transmisión de 4*B bps.
- d) La velocidad de transmisión no afecta a la existencia de errores.

13. La transmisión de señales digitales empleando la codificación Manchester, se caracteriza por:

- a) Los bits de datos se identifican empleando valores de tensión opuestos en signo.
- b) Los bits de datos se identifican empleando valores de fase diferente en la señal.
- c) Los bits de datos incorporan información de sincronización.
- d) Emplear una codificación de múltiples niveles para conseguir velocidades de transmisión elevadas.

14. La presencia de ruido cruzado en un cable eléctrico, provoca:

- a) La reducción en el ancho de banda del medio físico.
- b) La reducción de la velocidad de transmisión en el medio físico.
- c) La limitación en el número de niveles de codificación de la señal de datos.
- d) El aumento en el ancho de banda del medio físico.

15. La técnica de modulación QAM se caracteriza por:

- a) Establecer 4 cambios de fase y 2 cambios de amplitud en la señal portadora.
- b) Establecer 8 cambios de fase y 2 cambios de amplitud en la señal portadora.
- c) Aumentar el ancho de banda del medio físico.
- d) Reducir la relación señal-ruido del medio físico.

16. La transmisión de dos señales de pulsos por un medio físico de ancho de banda B, se consigue:

- a) Empleando la multiplexión en el tiempo (TDM).
- b) Empleando la modulación PSK con frecuencia de portadora de 2^*B Hz.
- c) Empleando la modulación ASK con frecuencia de portadora de 2^*B Hz.
- d) No es posible transmitir dos señales de pulsos por un mismo medio físico.

17. ¿ En qué situación un cable coaxial es más adecuado que un cable UTP ?

- a) Cuando se realiza transmisión en banda modulada.
- b) Cuando se realiza transmisión en banda base.
- c) Cuando el ruido de impulso es muy bajo.
- d) Cuando la distancia de comunicación es superior a 1 Km.

18. ¿ Qué factor limita la distancia máxima de comunicación que puede conseguirse en una fibra óptica ?

- a) La potencia del haz de luz emitido en la fibra.
- b) El número de haces incidentes en la fibra.
- c) El tipo de dispositivo emisor de luz empleado.
- d) No existe limitación en la distancia de comunicación empleada en una fibra óptica.

19. ¿ Qué tipo de fibra es la más adecuada para el empleo de la técnica de multiplexado por longitud de onda ?

- a) Fibra multimodo.
- b) Fibra índice gradual.
- c) Fibra monomodo.
- d) Cualquier tipo de fibra es adecuada para esta técnica.

20. Sobre la comunicación inalámbrica empleando ondas electromagnéticas es cierto que,

- a) Es inmune al ruido electromagnético.
- b) Se emplea la multiplexión en frecuencia para definir los diferentes servicios de radiocomunicación (telefonía, Wi-Fi, etc).
- c) Las comunicaciones satelitales emplean frecuencias de 100 GHz.
- d) Las ondas electromagnéticas tienen todas el mismo alcance en distancia.

21. Sobre las características de un protocolo de nivel de enlace es cierto que:

- a) La cola de los paquetes elimina los errores en los bits del paquete.
- b) La SVT (Secuencia de Verificación de Trama) se incorpora en la cola del paquete.
- c) La SVT permite corregir errores en el paquete de datos.
- d) Incorpora en la cabecera del paquete información para la detección de errores.

22. Sobre el funcionamiento del protocolo de ventana deslizante con repetición SELECTIVA es cierto que:

- a) Si el emisor REENVÍA un paquete de datos que ESTÁ en la ventana del receptor, el receptor lo descarta.
- b) Si el emisor tiene un tiempo de espera de ACK MAYOR que el tiempo de llenado de su ventana, reenviará paquetes que pueden ser rechazados en el receptor.
- c) El receptor RECHAZA cualquier paquete de datos que no llegue en orden.
- d) El emisor y el receptor SIEMPRE tienen el mismo tamaño de ventana.

23. ¿ Qué protocolo NO está definido en el modelo de referencia IEEE 802 ?



- a) LLC.
- b) IP.
- c) VLAN.
- d) Ethernet.

24. Sobre la transmisión de paquetes Ethernet dirigidos a la dirección MAC de difusión es cierto que:

- a) Un commutador Ethernet NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus puertos.
- b) Un concentrador Ethernet NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus puertos.
- c) Un router reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus interfaces Ethernet.
- d) Un puente reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre los segmentos que interconecta.

25. Indica el sistema de señalización empleado en Ethernet 100BaseTX:

- a) Manchester.
- b) 4D-PAM5.
- c) MLT-3.
- d) 8B/10B.

26. ¿ Qué tecnología Ethernet NO emplea codificación NRZI ?

- a) Ethernet 1000BaseT.
- b) Ethernet 1000BaseCX.
- c) Ethernet 100BaseLX.
- d) Ethernet 1000BaseSX.

27. ¿ Qué tipo de tecnología Ethernet es compatible con Ethernet 10BaseT al emplear el CSMA/CD ?

- a) Ethernet 1000BaseT.
- b) Ethernet 10GBaseT.
- c) Ethernet 5GBaseT.
- d) Ethernet 2.5GBaseT.

28. El empleo de un commutador Ethernet con la tecnología IEEE 802.1Q, permite que:

- a) Un paquete de difusión procedente de un enlace de acceso se reenvía a todos los puertos troncales del commutador.
- b) Un paquete de difusión procedente de un enlace troncal se reenvía sólo a los puertos del commutador asociados a la misma VLAN etiquetada en el paquete de difusión.
- c) Un paquete de difusión procedente de un enlace troncal se reenvía sólo a los puertos troncales asociados a la misma VLAN.
- d) Un paquete de difusión procedente de un enlace troncal se reenvía a todos los puertos troncales del commutador.

29. El mecanismo CSMA/CA de las redes IEEE 802.11x se caracteriza por:

- a) Evitar las colisiones entre equipos asociados a un punto de acceso (AP).
- b) Reducir la probabilidad de colisiones entre equipos asociados a un punto de acceso (AP).
- c) Permitir el uso de diferentes frecuencias para las estaciones asociadas a un punto de acceso.
- d) Reenviar los paquetes ACK que sufren errores al ser transmitidos en el aire.

30. Indica la normativa de redes LAN inalámbricas que proporciona más número de canales (frecuencias) diferentes para establecer la comunicación:

- a) IEEE 802.11b.
- b) IEEE 802.11g.
- c) IEEE 802.11n.
- d) Todas las normativas de redes LAN inalámbricas emplean el mismo número de canales.

31. Indica qué mecanismo de autenticación es más inseguro para obtener el acceso no autorizado a una red Wi-Fi:

- a) WPA-TKIP.
- b)** WPA2-PSK.
- c) EAP/TLS.
- d) EAP/PEAP.

32. ¿ Cómo es posible reducir la congestión en una red TCP/IP ?

- a) Aumentando la velocidad de transmisión en las redes conectadas.
- b) Aumentando el número de saltos entre cualquier origen y destino.
- c)** Aumentando la capacidad de proceso de las CPUs de los routers.
- d) Aumentando el número de protocolos de encaminamiento empleados.

33. ¿ Qué protocolo de encaminamiento no emplea métricas de optimización en la tabla de encaminamiento ?

- a) OSPF.
- b) RIPv2.
- c)** BGP.
- d) Todos los protocolos de encaminamiento optimizan rutas a los destinos.

34. ¿ Qué protocolo de encaminamiento emplea la capa de transporte para informar de las tablas de encaminamiento a otros routers ?

- a) OSPF.
- b) RIPv1.
- c) RIPv2.
- d)** BGP.

35. ¿ En qué parte de un paquete IPv6 se incorpora la información sobre prioridad del paquete ?

- a) En la cabecera de extensión de prioridad.
- b) En la cabecera de extensión de opciones para el destino.
- c) En la cabecera de extensión de encaminamiento.
- d)** En la cabecera IPv6.

1. ¿ En qué tipo de redes de comunicaciones es suficiente el direccionamiento físico para el intercambio de información entre los equipos ?

- a)** Redes de difusión.
- b) Redes de datagramas.
- c) Redes de conmutación de paquetes.
- d) Redes de circuitos virtuales.

2. ¿ Qué característica NO presentan las redes de difusión ?

- a) Identificación de los equipos de la red con secuencias únicas de bits.
- b) Existencia de colisiones en la transmisión simultánea de información por varios equipos.
- c) Transmisión de varios paquetes para enviar la misma información a un grupo de equipos.
- d) El fallo del medio físico provoca la incomunicación de todos los equipos de la red.

3. ¿ En qué tipo de redes de comunicaciones tiene más retardo el proceso de encaminamiento ?

- a) Redes de difusión.
- b) Redes de commutación de paquetes con datagramas.
- c) Redes de commutación de paquetes con circuitos virtuales.
- d) El retardo en el proceso de encaminamiento no depende del tipo de red.

4. Sobre el funcionamiento de la capa n de una arquitectura de red es cierto que:

- a) Realiza el envío de paquetes con la cabecera del protocolo de la capa n a la capa adyacente n+1.
- b) Realiza el envío de paquetes con la cabecera del protocolo de la capa n a la capa par n+1.
- c) Realiza el envío de paquetes con la cabecera del protocolo de la capa n a la capa par n.
- d) Realiza el envío de paquetes con la cabecera del protocolo de la capa n a la capa par n+2.

5. ¿ Qué protocolo de la arquitectura TCP/IP NO emplea la capa de transporte ?

- a) HTTP.
- b) DNS.
- c) SMTP.
- d) ICMP.

6. ¿ Cuántos tipos de estado existen en una máquina de estados finitos (MEF) ?

- a) 2, el inicial y los estados de funcionamiento del protocolo.
- b) 3, el inicial, el final y los estados de funcionamiento del protocolo.
- c) No existen diferentes tipos de estado en una MEF.
- d) Sólo existe un tipo de estado en una MEF, el estado inicial.

7. La velocidad máxima de transmisión de datos en un medio físico puede aumentarse:

- a) Aumentando el ancho de banda del medio físico.
- b) Reduciendo la relación señal-ruido en el medio físico.
- c) Aumentando la amplitud de las señales de pulsos en el medio físico.
- d) Aumentando la longitud del medio físico.

9. ¿ En qué tipo de señales de pulsos se emplea un mayor ancho de banda en el proceso de modulación ?

- a) Señales QPSK.
- b) Señales ASK.
- c) Señales FSK.
- d) Las señales de pulsos no emplean la modulación.

10. Sobre la codificación Manchester es cierto que:

- a) Emplea una portadora de frecuencia superior al ancho de banda del medio físico.
- b) Emplea transiciones en la amplitud de la señal para codificar bits.
- c) Emplea 4 niveles de amplitud para codificar dos bits por pulso transmitido.
- d) No incorpora información de sincronización para identificar los bits.

11. ¿ En qué tipo de medio físico existe un mayor ruido de tipo cruzado ?

- a) Cable par paralelo.
- b) Cable UTP categoría 3.
- c) Cable UTP categoría 5.
- d) Cable STP.

12. ¿ Qué tipo de fibra óptica presenta dispersión intermodal ?

- a) Fibra óptica multimodo de índice gradual.
- b) Fibra óptica monomodo de índice de salto.
- c) Fibra óptica monomodo.
- d) Todas las fibras ópticas presentan dispersión intermodal.

13. ¿ Qué procedimiento se emplea para transmitir varios haces de luz en una fibra óptica y aumentar la velocidad de transmisión ?

- a) Aumentar la potencia de los dispositivos emisores de luz.
- b) Emplear el multiplexado por longitud de onda (WDM).
- c) Emplear el multiplexado por división del tiempo (TDM).
- d) Aumentar el número de niveles de amplitud luminosa en el pulso de luz.

14. ¿ En qué tipo de protocolo de control del flujo hay mayor descarte de paquetes por parte del receptor cuando hay un error ?

- a) Parada y espera con numeración de 2 bits.
- b) Parada y espera con numeración de 1 bit.
- c) Ventana deslizante con repetición no selectiva.
- d) Ventana deslizante con repetición selectiva.

15. Indica qué afirmación es CIERTA sobre el funcionamiento de los puentes:

- a) El proceso de aprendizaje precisa analizar la dirección MAC destino en los paquetes Ethernet.
- b) Cualquier dirección MAC destino NO existente en la tabla de reenvío se añadirá con una nueva entrada.
- c) El número de entradas en la tabla de reenvío siempre aumenta, nunca disminuye.
- d) No pueden existir dos entradas con la misma dirección MAC en la tabla de reenvío.

16. ¿ Qué tecnología Ethernet NO precisa de incorporar bits de sincronización en los paquetes Ethernet ?

- a) Ethernet 100BaseFX.
- b) Ethernet 100BaseTX.
- c) Ethernet 1000BaseLX.
- d) Ethernet 1000BaseT.

17. ¿ En qué tecnología Ethernet se emplea un tamaño de paquete mínimo más grande ?

- a) Ethernet 10BaseT.
- b) Ethernet 100BaseTX.
- c) Ethernet 1000BaseT.
- d) Ethernet 10G-BaseT.

18. Sobre el funcionamiento de los commutadores VLAN es cierto que:

- a) Sólo pueden procesar paquetes Ethernet con el formato IEEE 802.1Q.
- b) El MTU en los commutadores VLAN es mayor que en Ethernet 802.3.
- c) Puede establecer diferentes dominios de difusión en un mismo commutador.
- d) En los enlaces de acceso se emplea el formato IEEE 802.1Q.

19. Un conjunto de servicio básico (BSS) se identifica con:

- a) El valor SSID asociado.
- b) El valor de la dirección MAC del punto de acceso (AP).
- c) El valor WPA-PSK definido en el BSS.
- d) La dirección MAC origen en los paquetes Beacon-Frame.

20. Sobre el funcionamiento del mecanismo RTC/CTS es cierto que:

- a) Las estaciones que detectan un paquete RTS pueden transmitir paquetes.
- b) Las estaciones que detectan un paquete CTS pueden transmitir paquetes.
- c) Evita la existencia de colisiones en las redes inalámbricas.
- d) Todas las estaciones conectadas a un AP detectan la transmisión de cualquier paquete.

21. ¿ Dónde se emplea el mecanismo PEAP ?

- a) Cifrado de paquetes en las redes Wi-Fi WPA2-PSK.
- b) Cifrado de paquetes en las redes Wi-Fi WPA2-Enterprise.
- c) Autenticación de usuarios en las redes Wi-Fi WPA2-PSK.
- d) Autenticación de usuarios en las redes Wi-Fi WPA2-Enterprise.

22. Indica cuál de las siguientes afirmaciones relacionadas con DHCP es CIERTA:

- a) Un cliente DHCP transmite paquetes DHCP OFFER para determinar si existen servidores DHCP.
- b) DHCP NO emplea la capa de transporte al no disponer el equipo de dirección IP asignada.
- c) La reserva de una dirección IP es válida hasta que el servidor DHCP envía un paquete de liberación.
- d) Un cliente DHCP envía un paquete DHCP REQUEST para solicitar una configuración IP.

23. ¿ Qué protocolo de encaminamiento NO puede emplear multidifusión para el intercambio de información ?

- a) BGP.
- b) OSPF.
- c) RIPv2.
- d) Todos los protocolos de encaminamiento pueden emplear multidifusión.

24. En cuanto a las versiones del protocolo IP, es FALSO que:

- a) La cabecera base de IPv6 es más pequeña que la de IPv4 porque tiene muchos menos campos opcionales.
- b) La cabecera IPv6 incluye la información sobre la dirección IP de los equipos de origen y destino.
- c) Los paquetes IPv4 pueden ser fragmentados en un router intermedio pero los paquetes IPv6 no.
- d) La cabecera IPv6 incluye campos para hacer un control más flexible de los flujos de tráfico.

25. ¿ Cuál de las siguientes afirmaciones sobre el algoritmo de Karn es FALSA ?

- a) El tiempo espera de ACK es siempre el doble del RTT.
- b) El tiempo de espera de ACK se determina como el doble del último tiempo de espera de ACK cuando se produce un reenvío.
- c) El tiempo de espera de ACK se determina usando el RTT cuando el ACK llega sin que se haya reenviado el paquete de datos.
- d) El algoritmo de Karn solventa el problema de reducir el tiempo de espera de ACK al recibir demasiado tarde el ACK del envío de un paquete.

1. El empleo de la tecnología de redes punto a punto para las redes WAN se caracteriza por,

- a) Su bajo coste económico de cableado frente a la tecnología de difusión.
- b) La comunicación directa a nivel de enlace entre cualquier par de nodos de la red.
- c) La transmisión de un único paquete para enviar información a todos los nodos de la red.
- d) *La tolerancia a fallos que presenta si existen varios caminos a un determinado destino.

2. La transmisión de información en una red LAN de difusión se caracteriza por,

- a) Una elevada tasa de error en el medio debido a la gran extensión geográfica de la red.
- b) *Precisar de un esquema de direccionamiento a nivel de enlace.
- c) El empleo de algoritmos de encaminamiento para los equipos en los extremos de la red.
- d) Precisar de un esquema de direccionamiento implícito.

3. La comunicación en una red WAN que emplea la técnica de circuitos virtuales se caracteriza por,

- a) *Proporcionar una transmisión de datos con menos retardos que con la técnica de datagramas.
- b) Presentar mayor tolerancia a fallos en los nodos de la red que con la técnica de datagramas.
- c) Modificar la ruta que sigue un paquete en la red sin necesidad de establecer un nuevo camino entre origen y destino.
- d) Establecer caminos de circulación en la red para cada paquete de datos transmitido.

4. El aumento en el número de niveles de una arquitectura de red se caracteriza por,

- a) *Establecer funcionalidades más sencillas para cada capa dentro de la arquitectura de red.
- b) Establecer funcionalidades más complejas para cada capa dentro de la arquitectura de red.
- c) Aumentar el número de errores en la transmisión de paquetes por el medio físico.
- d) Disminuir el número de errores en la transmisión de paquetes por el medio físico.

5. La realización de un servicio ofrecido por la capa *n* de una arquitectura de red precisa de,

- a) *El intercambio de PDU's entre las entidades pares del nivel *n*.
- b) El intercambio de IDU's entre las entidades pares del nivel *n-1*.
- c) El intercambio de PDU's entre las entidades pares del nivel *n+1*.
- d) El intercambio de IDU's entre las entidades pares del nivel *n*.

6. La interconexión de dos redes LAN Ethernet a través de una red con arquitectura TCP/IP se consigue,

- a) *Empleando dos routers, uno en cada LAN.
- b) Empleando dos puentes, uno en cada LAN.
- c) Empleando dos pasarelas, una en cada LAN.
- d) Empleando dos repetidores, uno en cada LAN.

7. La capa de red de la arquitectura TCP/IP se caracteriza por,

- a) Realizar un encaminamiento de los paquetes de información mediante circuitos virtuales.
- b) Realizar un envío confirmado de paquetes de información en la red.
- c) *Definir un direccionamiento para los equipos en la red.
- d) Establecer flujos fiables de información.

8. En el modelo de arquitectura de red TCP/IP, los paquetes de datos que generan las aplicaciones y que se intercambian a nivel físico,

- a) Incorporan siempre las cabeceras de todos los protocolos de la arquitectura de red.
- b)** *Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP.
- c) Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP y TCP.
- d) Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP y UDP.

9. La transmisión de señales de información en banda base a través de un medio físico de ancho de banda B se caracteriza por:

- a) Permitir la transmisión de cualquier señal de datos a través del medio físico.
- b)** *Transmitir las componentes frecuenciales de la señal de información que están dentro del ancho de banda del medio.
- c) Reducir a B el número de componentes frecuenciales de la señal que son transmitidas a través del medio.
- d) No es posible incorporar información de sincronización en la señal transmitida.

10. La modulación analógica por cambio en amplitud permite,

- a) Transmitir cualquier señal de información a través de un medio físico con 4000 Hz de ancho de banda.
- b) Reducir la relación señal-ruido en el medio físico de transmisión.
- c)** *Adecuar el ancho de banda de la señal moduladora al ancho de banda del medio físico.
- d) Aumentar el ancho de banda de la señal moduladora.

11. La modulación analógica que permite la transmisión de señales con mayor calidad y mejor aprovechamiento del medio físico es,

- a) La modulación por cambio de amplitud y frecuencia.
- b) La modulación por cambio de amplitud.
- c) La modulación por cambio de frecuencia.
- d)** *La modulación por cambio de fase y amplitud.

12. La velocidad de transferencia necesaria en un medio físico para transmitir señales moduladas digitalmente, como PCM, depende de,

- a) El ancho de banda de la señal moduladora y su relación señal-ruido.
- b)** *La frecuencia de muestreo y el número de niveles empleado en la cuantización.
- c) La frecuencia de muestreo y el número de niveles de la señal moduladora.
- d) El ancho de banda del medio físico y la frecuencia de muestreo.

13. El efecto de la dispersión intermodal en fibras ópticas es mayor,

- a) En las fibras monomodo.
- b) Al disminuir la velocidad de transmisión.
- c)** *Al aumentar la distancia de la comunicación.
- d) Al aumentar la potencia del haz de luz del emisor.

14. Determina el medio físico más adecuado a emplear en un entorno industrial donde existe una gran cantidad de máquinas eléctricas en funcionamiento:

- a) Cable UTP categoría 3.
- b)** *Cable STP.
- c) Cable UTP categoría 5.
- d) Cable UTP categoría 6.

15. Sobre la comunicación inalámbrica empleando ondas electromagnéticas, es cierto que:

- a)** *Señales de la misma frecuencia interfieren entre ellas.
- b) Señales de la misma frecuencia y diferente amplitud NO interfieren entre ellas.
- c) Las comunicaciones satelitales emplean frecuencias de 100 MHz.
- d) Las ondas electromagnéticas tienen todas el mismo alcance en distancia.

16. Indica dónde se introduce el campo Secuencia de Verificación de Trama (SVT) en un protocolo de nivel de enlace:

- a) Al principio de la cabecera del protocolo de nivel de enlace.
- b) Al final de la cabecera del protocolo de nivel de enlace.
- c)** *Al final del paquete de nivel de enlace.
- d) Al principio del paquete de nivel de enlace.

17. Si un protocolo de nivel de enlace emplea la técnica CRC como Secuencia de Verificación de Trama, es cierto que:

- a) Podrá corregir los errores en bits del paquete de nivel de enlace.
- b)** *Podrá detectar la existencia de bits erróneos en el paquete de nivel de enlace.
- c) Podrá corregir los errores en bits de los datos de nivel de enlace.
- d) Solicitará al nivel de red la corrección de los bits con errores en el paquete de nivel de enlace.

18. En un protocolo de control del flujo de parada y espera con numeración de DATOS y ACKs, y donde no se producen errores en la transmisión en el medio físico, es FALSO que:

- a) No se producen errores de duplicación.
- b) No se producen errores de sincronización.
- c)** *No se producen reenvíos de paquetes de datos.
- d) No se producen envíos continuos de paquetes de datos.

19. ¿ Qué capa de la arquitectura de red no está definida en el modelo de referencia IEEE 802.2 ?

- a) Física.
- b) MAC.
- c) LLC.
- d)** *Red.

20. Indica en cuál de las siguientes normativas Ethernet NO es necesario un tamaño de paquete mínimo:

- a) 100BaseT.
- b) 1000BaseT.
- c)** *10G-BaseT.
- d) Todas las normativas BaseT de Ethernet precisan de tamaño de paquete mínimo.

21. La interconexión de segmentos Ethernet empleando conmutadores en vez de concentradores permite:

- a) Reducir la congestión en la red al aumentar el número de PCs.
- b) Reducir las colisiones en la red al aumentar el número de PCs.
- c) *Eliminar las colisiones en la red independientemente del número de PCs.
- d) Eliminar la congestión en la red independientemente del número de PCs.

23. La tecnología Ethernet 100BaseT se desarrolló con el objetivo de:

- a) *Mejorar el rendimiento en redes Ethernet 10BaseT con aplicaciones cliente/servidor.
- b) Reducir la congestión en redes Ethernet 10BaseT al aumentar el número de PCs .
- c) Eliminar las colisiones en los concentradores Ethernet 10BaseT.
- d) Eliminar el tamaño de paquete mínimo en redes Ethernet.

24. ¿ En qué tecnología Ethernet se emplea la codificación 8B/10B para la sincronización ?

- a) 100BaseFX.
- b) 100BaseTX.
- c) 1000BaseT.
- d) *1000BaseLX.

25. El empleo de un conmutador Ethernet con la tecnología IEEE 802.1Q, permite:

- a) Crear una red IP en el conmutador donde no existe conectividad directa entre los equipos de la misma red IP.
- b) Reenviar paquetes ARP request asociados a una VLAN sólo al puerto troncal de la VLAN.
- c) *Establecer dominios de difusión diferentes dentro de un mismo conmutador.
- d) Definir varias redes IP para una misma VLAN en el conmutador.

27. Sobre el procedimiento de registro de un equipo inalámbrico en un punto de acceso (AP) es cierto que:

- a) Un AP no puede rechazar registrar a un equipo que solicita el registro.
- b) *Para el registro de un equipo en un AP es necesario conocer el SSID de la red inalámbrica.
- c) Si un AP registra un equipo no es posible iniciar el proceso de autenticación.
- d) El proceso de registro permite proporcionar una clave de cifrado por parte del AP al equipo inalámbrico.

28. El cifrado en WPA2-PSK y en WPA2-Enterprise se diferencia en que:

- a) *WPA2-PSK emplea una secuencia inicial de cifrado con la misma clave para todos los equipos inalámbricos.
- b) WPA2-Enterprise no realiza autenticación de clientes al emplear la misma clave inicial de cifrado para todos los equipos inalámbricos.
- c) WPA2-PSK emplea el mecanismo de autenticación LEAP para permitir el acceso a la red inalámbrica.
- d) WPA2-Enterprise puede emplear el algoritmo de cifrado EAP y WPA2-PSK sólo puede emplear el algoritmo de cifrado TKIP.

29. Indica qué dirección IP tiene que ser empleada en un dispositivo para que un router NUNCA pueda encaminarla (aunque emplee NAT):

- a) 10.0.0.3.
- b) 192.168.1.1.
- c) 225.10.2.1.
- d) *241.241.241.241.

30. ¿ Cómo es posible reducir la congestión en una red TCP/IP ?

- a) *Reduciendo el número de equipos conectados en la red.
- b) Reduciendo la capacidad de proceso de las CPUs de los routers.
- c) Reduciendo el tamaño del MTU de las redes conectadas.
- d) Aumentando la velocidad de transmisión en las redes conectadas

31. ¿ Cuál es el protocolo de encaminamiento empleado en los routers frontera de los SA para la conectividad global en Internet ?

- a) OSPF.
- b) RIPv1.
- c) *BGP.
- d) RIPv2.

32. ¿ Cuál es el protocolo de encaminamiento que envía siempre la información completa de la tabla de encaminamiento de un router ?

- a) OSPF.
- b) *RIPv1.
- c) BGP.
- d) OSPFv2.

33. El direccionamiento IPv6 presenta la característica de:

- a) *Asociar direcciones IP únicas a dispositivos, independientemente de su ubicación geográfica.
- b) Aumentar el número máximo de saltos de encaminamiento que un paquete IP puede realizar a través de los routers de Internet.
- c) Emplear un tamaño en bytes para la cabecera IPv6 menor que en IPv4.
- d) No permitir el empleo de direcciones IP de multidifusión.

34. Sea una conexión TCP entre un extremo A y otro B en una situación en la que la ventana de congestión del extremo A es menor que la ventana de recepción que informa el extremo B. En esta situación es cierto que:

- a) El extremo A aumenta su ventana de emisión al tamaño de la ventana de recepción en B.
- b) *El extremo A mantiene su ventana de emisión al tamaño de la ventana de congestión en A.
- c) El extremo A reduce su ventana de emisión a la mitad del tamaño de la ventana de recepción en B.
- d) El extremo A reduce su ventana de emisión a la mitad del tamaño de la ventana de congestión.

35. La tecnología de red MPLS está asociada a:

- a) Redes de agregación Ethernet.
- b)** *Redes troncales.
- c) Redes de acceso ADSL.
- d) Redes de acceso FTTH.

1. ¿ En qué tipo de redes de comunicaciones NO es necesario el proceso de encaminamiento en la comunicación entre cualesquiera dos equipos ?

- a)** Redes de difusión.
- b) Redes punto a punto.
- c) Redes de commutación de paquetes con datagramas.
- d) Redes de commutación de paquetes con circuitos virtuales.

y

2. Si en una red de datagramas es necesario el envío de UN paquete de información a TODOS los equipos existentes en la red, es cierto que:

- a) Es suficiente con la transmisión del paquete en el medio físico compartido.
- b) Es suficiente con la transmisión del paquete en el medio físico del equipo que lo transmite.
- c)** Es necesaria la transmisión del paquete en todos los medios físicos de la red de datagramas.
- d) Es necesario que el equipo emisor transmita el paquete de información tantas veces como equipos existen en la red de datagramas.

3. Si en una red de difusión un equipo en la red deja de funcionar es cierto que:

- a)** No afecta a la comunicación entre los demás equipos de la red.
- b) Los equipos más cercanos al que ha dejado de funcionar no pueden intercambiar información.
- c) Los equipos más alejados del que ha dejado de funcionar no pueden intercambiar información.
- d) Ningún equipo de la red podrá transmitir o recibir información.

4. Sobre el funcionamiento de una arquitectura de red es cierto que:

- a) El número de niveles está asociado al número de equipos que existen en la red de comunicaciones.
- b) Las capas de diferentes niveles en la arquitectura establecen comunicaciones a nivel horizontal.
- c) Las capas pares de la arquitectura establecen comunicaciones a nivel vertical.
- d)** La comunicación entre las capas pares del nivel 1 siempre es horizontal.

5. Si la capa n de una arquitectura de red recibe dos paquetes de la capa inferior n-1, es cierto que:

- a) En la cabecera del protocolo de nivel n se indica si los paquetes son fragmentos a unir.
- b) En la cabecera del protocolo de nivel n-1 se indica si los paquetes son fragmentos a unir.
- c) Si uno de los paquetes no incorpora la cabecera del protocolo n-1, serán dos fragmentos a unir.
- d) Si uno de los paquetes no incorpora la cabecera del protocolo n, serán dos fragmentos a unir.

6. El formato de los paquetes de información que una arquitectura de red transmite en el medio físico se caracteriza por:

- a) Incorporar SIEMPRE las cabeceras de todos los niveles de la arquitectura de red.
- b) Incorporar SIEMPRE la cabecera del nivel más alto de la arquitectura.
- c) Incorporar SIEMPRE la cabecera del nivel más bajo de la arquitectura.
- d) Incorporar SIEMPRE al principio del paquete la cabecera de nivel más alto de la arquitectura.

7. Sobre el funcionamiento de la arquitectura TCP/IP es cierto que:

- a) La capa de aplicación emplea SIEMPRE la capa IP para el intercambio de datos entre equipos.
- b) La capa de aplicación emplea SIEMPRE la capa TCP para el intercambio de datos entre equipos.
- c) La capa de aplicación emplea SIEMPRE la capa ICMP para el intercambio de datos entre equipos.
- d) La capa de aplicación emplea SIEMPRE la capa UDP para el intercambio de datos entre equipos.

8. ¿Qué protocolo de aplicación de la arquitectura de red TCP/IP NO emplea ni el protocolo TCP ni el UDP ?

- a) HTTP.
- b) DNS.
- c) ICMP.
- d) PING.

9. La interconexión de dos redes Ethernet empleando un repetidor se caracteriza por:

- a) Los paquetes Ethernet de difusión emitidos por un equipo se transmiten en las dos redes Ethernet interconectadas.
- b) Los paquetes Ethernet dirigidos a una dirección MAC SOLO son transmitidos en la red donde se encuentra esa dirección MAC.
- c) Los paquetes Ethernet de difusión emitidos por un equipo SOLO se transmiten en la red donde está el equipo.
- d) Emplear el algoritmo Spanning-Tree para aprender qué direcciones MAC existen en cada red Ethernet.

10. Una señal de pulsos que se transmite adecuadamente por un medio físico puede presentar errores si:

- a) Aumenta el ancho de banda del medio físico.
- b) Se reduce la velocidad de transmisión de la señal.
- c) Aumenta la relación señal-ruido en el medio físico.
- d)** Se reduce la relación señal-ruido en el medio físico.

11. ¿ En qué tipo de señalización en BANDA BASE pueden existir más problemas de sincronización emisor – receptor ?

- a)** Codificación binaria unipolar sin retorno a cero.
- b) Codificación binaria bipolar con retorno a cero.
- c) Codificación Mánchester.
- d) Codificación PCM.

12. El aumento de la velocidad de transmisión MÁXIMA en un medio físico empleando codificación Manchester es posible:

- a) Aumentando el número de niveles de la señal.
- b) Reduciendo la relación señal-ruido.
- c)** Aumentando el ancho de banda del medio físico.
- d) Aumentando el número de armónicos que componen la señal.

13. La transmisión de 2 canales de información con ancho de banda B1 y B2, por un medio físico empleando multiplexión en frecuencia (FDM), precisa:

- a) Un medio físico con un ancho de banda igual al MAYOR de los valores B1 y B2.
- b) Un medio físico con un ancho de banda inferior al valor B1+B2.
- c)** Un medio físico con un ancho de banda superior al valor B1+B2.
- d) Un medio físico con un ancho de banda igual al MENOR de los valores B1 y B2.

14. La técnica de modulación QPSK se caracteriza por:

- a) Precisar mayor ancho de banda para la señal modulada que la modulación QAM.
- b)** Establecer menos cambios de fase que la modulación QAM.
- c) Establecer más portadoras que la modulación QAM.
- d) Establecer los mismos cambios de amplitud que la modulación QAM.

15. A mayor categoría de un cable eléctrico UTP, es cierto que:

- a) Presenta menor relación señal-ruido.
- b) Presenta un menor ancho de banda.
- c)** Presenta una mayor velocidad máxima de transmisión.
- d) Presenta una mayor tensión eléctrica en las señales transmitidas.

16. El cable coaxial de 75 Ohmios de impedancia se emplea para:

- a) Transmisión de señales en banda base.
- b) Multiplexar en el tiempo señales PCM.
- c)** Transmisión de canales de datos multiplexados en frecuencia.
- d) Reducir la relación señal-ruido respecto de los cables de 50 Ohmios de impedancia.

17. ¿ Qué factor NO limita la distancia máxima de comunicación que puede conseguirse en una fibra óptica ?

- a) El tipo de fibra óptica empleada.
- b) La velocidad de transmisión empleada.
- c) La potencia del dispositivo emisor de luz.
- d) El número de canales multiplexados por longitud de onda.

18. ¿ Qué tipo de servicio ofrecido por el nivel de enlace reenvía paquetes de datos sin controlar el flujo ?

- a) Servicio sin conexión ni reconocimiento.
- b) Servicio sin conexión y con reconocimiento.
- c) Servicio con conexión y con reconocimiento.
- d) Servicio de ventana deslizante.

19. Indica qué tipos de errores pueden detectar tanto los códigos de detección de paridad como los códigos de redundancia cíclica (CRC),

- a) Errores en un número par de bits.
- b) Errores en ráfaga de 7 bits de longitud.
- c) Errores en ráfaga de longitud menor que el grado del polinomio generador.
- d) No existen tipos de errores que detecten ambos códigos.

20. ¿ En qué protocolo de ventana deslizante pueden recibirse paquetes de datos con secuencias no consecutivas ?

- a) Protocolo de parada y espera.
- b) Protocolo de ventana deslizante de 1 bit.
- c) Protocolo de ventana deslizante con repetición NO selectiva.
- d) Protocolo de ventana deslizante con repetición selectiva.

21. Sobre la transmisión de paquetes Ethernet empleando el mecanismo CSMA/CD, es cierto que:

- a) Un equipo reenvía los paquetes Ethernet que sufren errores CRC.
- b) El destinatario de un paquete Ethernet solicita el reenvío del paquete cuando detecta una colisión.
- c) Existe un número máximo de intentos en el reenvío de un paquete que ha sufrido una colisión
- d) El tiempo de espera aleatorio para el reenvío de un paquete que ha sufrido una colisión es siempre el mismo en cada intento.

22. Indica el sistema de señalización empleado en Ethernet 100BaseFX:

- a) Manchester.
- b) 4D-PAM5.
- c) NRZI.
- d) 8B/10B.

23. En un sistema de codificación 4B/5B, es cierto que:

- a) Los símbolos a enviar son indiferentes mientras no se repitan entre ellos.
- b) Se usa en Fast Ethernet para llegar a los 100 Mbps pero al transmitir un 25% más para introducir la sincronización esto se traduce en una velocidad menor para el usuario.
- c) Define un conjunto de 16 símbolos de 5 bits.
- d) Define un conjunto de 32 símbolos de 5 bits.

24. ¿ Qué tecnología Ethernet NO precisa la introducción de bits de sincronización en los paquetes Ethernet ?

- a) Ethernet 1000BaseT.
- b) Ethernet 100BaseTX.
- c) Ethernet 100BaseFX.
- d) Ethernet 1000BaseLX.

25. Sobre el funcionamiento de un conmutador Ethernet con la tecnología IEEE 802.1Q, es cierto que:

- a) El formato de paquete IEEE 802.1Q es el mismo que Ethernet 802.3.
- b) Sólo soporta el empleo de paquetes con el formato IEEE 802.1Q.
- c) La interconexión entre conmutadores IEEE 802.1Q se gestiona con el protocolo GVRP.
- d) Establece un único dominio de difusión entre todos los puertos de enlace de acceso del conmutador.

26. En cuanto al mecanismo CSMA/CA es cierto que,

- a) Permite evitar colisiones en el envío de datos cuando existen varios dispositivos inalámbricos en el mismo radio de cobertura.
- b) Es una mejora sobre el CSMA/CD y permite un uso más eficiente de redes cableadas.
- c) Es un mecanismo con menos pasos que el CSMA/CD para su uso en redes inalámbricas.
- d) Se fundamenta en escuchar el medio a la vez que se transmite para ver si se está produciendo una colisión.

27. ¿ Cómo se denomina el mecanismo en el que no existen colisiones a la hora de transmitir paquetes en las redes inalámbricas ?

- a) CSMA/CD con RTS/CTS.
- b) CSMA/CA con RTS/CTS.
- c) DCF.
- d) PCF.

28. En cuanto a la seguridad de las redes Wi-Fi, es cierto que:

- a) Todos los protocolos derivados de TKIP intercambian una nueva clave en cada paquete para el cifrado del siguiente paquete.
- b) El mecanismo de cifrado AES fue diseñado para ser irrompible por fuerza bruta.
- c) Todos los mecanismos de cifrado se basan en el intercambio de una clave inicial.
- d) El estándar WPA3 es el más seguro porque no realiza el intercambio de una clave inicial de cifrado.

29. Indica qué afirmación es cierta sobre las normas WPA y WPA2.

- a) Ambas normas emplean el algoritmo de cifrado AES.
- b) WPA2 no soporta el mecanismo de autenticación PSK.
- c) Ambas normas permiten el algoritmo de cifrado RC4.
- d) WPA2 introduce nuevos mecanismos de autenticación más seguros que en WPA.

30. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta para el protocolo RIPv2?

- a) Introduce una mejora con respecto a RIPv1 porque mide el camino de menos coste y no el camino con menos saltos.
- b) Implementa el algoritmo de Dijkstra para asignar la métrica menor y por tanto el camino a seguir.
- c) Es más eficiente que RIPv1 por hacer uso de la multidifusión.
- d) Usa las mismas tablas que RIPv1 pero las actualiza más a menudo.

31. Sobre el empleo de la multidifusión en el protocolo IPv4, es FALSO que:

- a) Se precisa de un protocolo para la gestión del envío de paquetes de multidifusión.
- b) El protocolo OSPF informa sobre direcciones de multidifusión activas.
- c) Los algoritmos de encaminamiento emplean la multidifusión para un procesamiento más eficiente de los paquetes de información.
- d) El protocolo BGP no emplea multidifusión en el envío de información de encaminamiento.

32. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA para IPv6?

- a) Permite simplificaciones en los algoritmos de encaminamiento
- b) Las máscaras de red de IPv6 tienen la misma longitud que las de IPv4.
- c) Define un sistema de cabeceras más flexible que IPv4.
- d) Soporta monodifusión (anycast).

33. ¿Qué algoritmo de encaminamiento no tiene en cuenta valores de métrica al gestionar las tablas de encaminamiento ?

- a) OSPF.
- b) BGP.
- c) RIPv1.
- d) RIPv2.

34. Indica qué afirmación es cierta sobre el funcionamiento del protocolo TCP:

- a) La ventana de congestión se incrementa siempre en el doble del valor anterior.
- b) La ventana de congestión se decrementa siempre en el doble del valor del MSS.
- c) La ventana de congestión SIEMPRE es mayor que la ventana de recepción.
- d) La ventana del emisor nunca es mayor que la ventana del receptor.

35. Sobre el funcionamiento del algoritmo de Karn es cierto que:

- a) Reduce el valor del temporizador de espera de los ACK cuando éstos expiran.
- b) Aumenta al doble del RTT el valor del temporizador de espera de los ACK cuando estos expiran.
- c) Adapta el valor del temporizador de espera de los ACK al RTT de los paquetes TCP confirmados.
- d) Determina un valor fijo de temporizador de espera de ACK para una conexión TCP en el establecimiento de la conexión.

1. ¿ En qué tipo de redes de comunicaciones es posible definir más valores diferentes para identificar a los equipos ?

- a) Redes de difusión.
- b) Redes de datagramas.
- c) Redes de circuitos virtuales.
- d) El tipo de red no influye en el número de direcciones diferentes que pueden definirse en una red.

2. ¿ Qué característica NO presentan las redes de conmutación de paquetes con datagramas ?

- a) Identificación de los equipos de la red con secuencias únicas de bits.
- b) Determinación de un camino en la red previo al envío de paquetes entre dos equipos.
- c) Transmisión de varios paquetes para enviar la misma información a todos los equipos de la red.
- d) El fallo de un equipo no impide la comunicación entre otros equipos de la red.

3. ¿ En qué tipo de redes de comunicaciones el proceso de encaminamiento puede provocar mayor congestión ?

- a) Redes de difusión.
- b) Redes de conmutación de paquetes con datagramas.
- c) Redes de conmutación de paquetes con circuitos virtuales.
- d) La congestión en una red no depende del proceso de encaminamiento.

4. Sobre la comunicación entre capas adyacentes en una arquitectura de red, es cierto que:

- a) Sólo es posible el flujo de información de la capa superior a la capa inferior.
- b) Sólo es posible el flujo de información de la capa inferior a la capa superior.
- c) La capa n envía a la capa n-1 información que incluye la cabecera del protocolo de la capa n.
- d) La capa n envía a la capa n-1 información que incluye la cabecera del protocolo de la capa n-1.

5. ¿ Qué protocolo de la arquitectura TCP/IP tiene SIEMPRE comunicación DIRECTA extremo a extremo con su capa par ?

- a) IP.
- b) TCP.
- c) PPP.
- d) Ethernet.

6. ¿ Qué tipo de transiciones NO existen en una máquina de estados finitos (MEF) ?

- a) Transiciones con dos eventos de entrada.
- b) Transiciones sin eventos de salida.
- c) Transiciones sin eventos de entrada.
- d) Transiciones con dos eventos de salida.

7. Un medio físico con ancho de banda de B Hercios, presentará errores al transmitir una señal de pulsos de 4 niveles si:

- a) La velocidad de transmisión es de $2*B$ bps.
- b) La velocidad de transmisión es de $4*B$ bps.
- c) La velocidad de transmisión es de $8*B$ bps.
- d) La velocidad de transmisión es de $2*B*\log_2(4)$ bps.

8. ¿ Cómo se consigue que una señal de pulsos que se transmite por un medio físico presente menos distorsiones ?

- a) Aumentando la relación señal-ruido en el medio físico.
- b) Reduciendo la relación señal-ruido en el medio físico.
- c) Reduciendo el ancho de banda en el medio físico.
- d) Aumentando la velocidad de transmisión de la señal.

9. ¿ Qué tipo de modulación precisa de mayor ancho de banda para modular una señal de pulsos ?

- a) Modulación FSK.
- b) Modulación ASK.
- c) Modulación QAM.
- d) Modulación QPSK.

10. ¿ Qué tipo de señal de pulsos es más sensible al ruido cruzado ?

- a) Manchester.
- b) Codificación binaria bipolar.
- c) Codificación binaria unipolar.
- d) A las señales de pulsos no les afecta el ruido cruzado presente en un medio físico.

11. ¿ Con qué tipo de medio físico el teorema de Shannon proporcionará una velocidad máxima de transmisión mayor ?

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Cable UTP categoría 5.
- c) Cable UTP categoría 6.
- d) Todos los cables UTP proporcionan la misma velocidad para el teorema de Shannon.

12. ¿ Qué tipo de fibra óptica NO presenta dispersión intramodal ?

- a) Fibra óptica multimodo de índice gradual.
- b) Fibra óptica monomodo de índice de salto.
- c) Fibra óptica monomodo.
- d) Todas las fibras ópticas presentan dispersión intramodal.

13. ¿ En qué medio de comunicación existe mayor presencia de ruido de impulso ?

- a) Cable coaxial.
- b) Fibra óptica.
- c) Cable STP.
- d) Comunicación inalámbrica.

14. ¿ Qué mecanismo de detección de errores NO detectará un error consistente en la alteración de 33 bits consecutivos ?

- a) CRC-32.
- b) CRC-16.
- c) CRC-64.
- d) Cualquier sistema de detección de errores detectará ese error.

15. ¿ Qué problema se soluciona con el empleo de conmutadores Ethernet ?

- a) Las colisiones existentes en los concentradores Ethernet.
- b) La congestión existente en las redes Fast Ethernet.
- c) La inundación en el proceso de aprendizaje del algoritmo Spanning Tree.
- d) El tamaño máximo de un paquete Ethernet.

16. ¿ Qué implica añadir bits de sincronización en la transmisión de paquetes de la norma Fast Ethernet ?

- a) Reducir el tamaño de paquete mínimo en Ethernet.
- b) Aumentar el tamaño de paquete mínimo en Ethernet.
- c) Establecer una frecuencia de la señal de reloj de pulsos a 125 MHz.
- d) Que sólo pueda emplearse como medio físico la fibra óptica.

17. ¿ Cuál de las siguientes es la normativa Ethernet más reciente ?

- a) Ethernet 100BaseTX.
- b) Ethernet 1000BaseLX.
- c) Ethernet 2.5GBaseT.
- d) Ethernet 10G-BaseT.

18. Sobre el funcionamiento de un conmutador VLAN es cierto que:

- a) Un enlace troncal puede pertenecer a varias VLANs diferentes.
- b) Un enlace de acceso puede pertenecer a varias VLANs diferentes.
- c) Los enlaces de acceso emplean el protocolo GVRP.
- d) Los enlaces troncales NO pertenecen a ningún dominio de difusión.

19. En el mecanismo CSMA/CA de las normas IEEE 802.11x, es cierto que:

- a) Es posible la transmisión simultánea de datos por parte de varias estaciones.
- b) No existen colisiones al evitarlas este mecanismo.
- c) Las colisiones se detectan al no recibir el ACK el equipo que transmite un paquete.
- d) Es necesario esperar un tiempo SIFS sin uso del medio antes de transmitir cualquier paquete.

20. ¿ En qué tecnología inalámbrica existen más canales disponibles para establecer redes Wi-Fi diferentes ?

- a) IEEE 802.11b.
- b) IEEE 802.11g.
- c) IEEE 802.11n.
- d) IEEE 802.11ac.

21. ¿ Dónde se emplea el mecanismo AES ?

- a) Cifrado de paquetes en las redes Wi-Fi WPA-PSK.
- b) Cifrado de paquetes en las redes Wi-Fi WPA2-Enterprise.
- c) Autenticación de usuarios en las redes Wi-Fi WPA-PSK.
- d) Autenticación de usuarios en las redes Wi-Fi WPA2-Enterprise.

22. Indica cuál de las siguientes afirmaciones relacionadas con DHCP es FALSA:

- a) DHCP emplea como protocolo de transporte UDP.
- b) Cada servidor DHCP envía una propuesta de configuración en un paquete DHCP OFFER.
- c) Un paquete DHCP DISCOVER es procesado por los servidores DHCP que hay disponibles en una red.
- d) Tras recibir un paquete DHCP OFFER, el cliente envía un paquete DHCP ACK para reservar la dirección IP por un tiempo llamado lease time.

23. ¿ Qué ventajas tiene el protocolo RIP frente al protocolo OSPF ?

- a) RIP realiza un cálculo más sencillo de la métrica a un destino que OSPF.
- b) RIP obtiene una solución estable en redes grandes en menos tiempo que OSPF.
- c) RIP siempre emplea multidifusión para el intercambio de información y OSPF no la emplea.
- d) RIP puede modificar las tablas de encaminamiento y OSPF siempre las mantiene inalterables.

24. ¿ En cuál de las siguientes situaciones se puede utilizar la multidifusión ?

- a) La retransmisión de un canal de televisión internacional accesible en todo el mundo.
- b) La visualización de contenidos audiovisuales en plataformas como Netflix.
- c) En el envío de paquetes RIPv1.
- d)** La transmisión de Televisión IP en las redes de los operadores de telecomunicaciones.

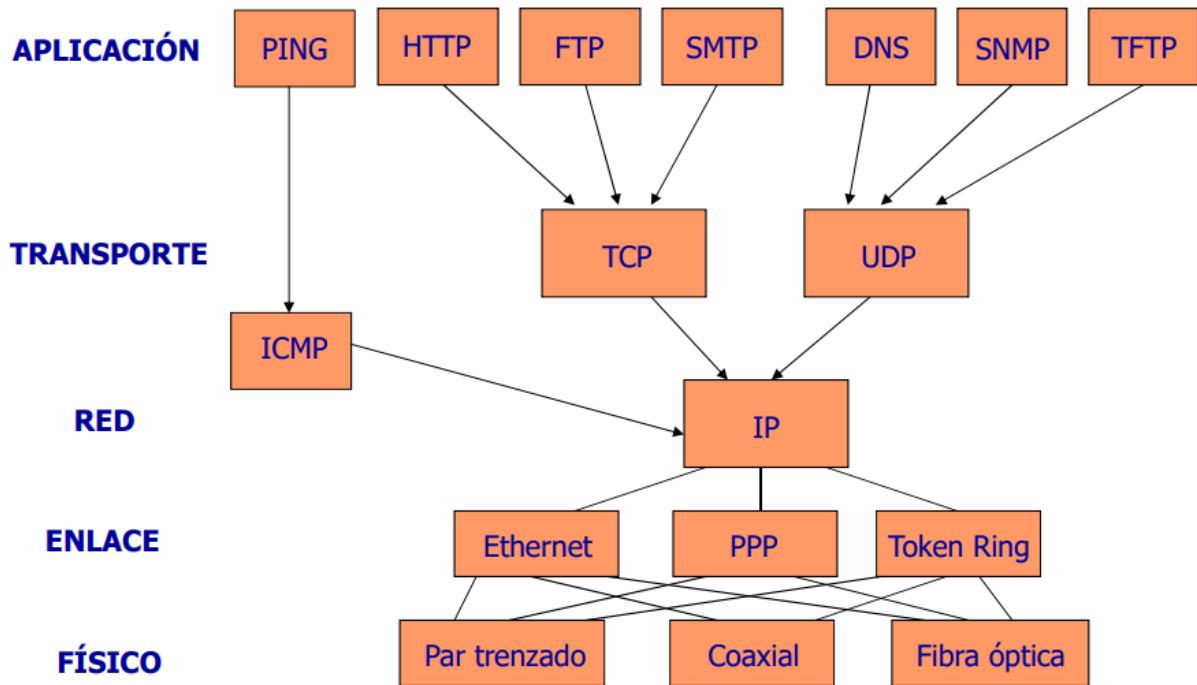
25. En cuanto a los protocolos del nivel de transporte es CIERTO que:

- a) El protocolo UDP es más rápido que TCP porque emplea conexiones con menos pasos.
- b) El protocolo TCP es el empleado cuando es necesario el envío de datos con multidifusión.
- c) En una red IP, TCP permite incorporar más bytes de datos en un paquete que UDP.
- d)** TCP corrige más rápidamente que UDP los errores en la transmisión de paquetes en el medio físico.

IEEE 802.X	Significado
1D	MAC Bridge
1Q	VLAN (redes virtuales)
1X	EAP (Extensible Authentication Protocol)
2	LLC
3	Ethernet
3ae	10 gigabit Ethernet
3bz	Ethernet a 2.5 Gbit/s y 5 Gbit/s
3u	Fast Ethernet
3z	Gigabit Ethernet
5	Token Ring
6	Dual-Queue Dual-Bus
11X	Wireless (LAN Inalámbrica)
11b	Wi-fi 2.4 y 2.5 GHz vel. <= 11 Mbps.
11g	Wi-fi 2.4 GHz vel. <= 54 Mbps.
11i	WPA2™
11n	Wi-Fi 4
11ac	Wi-Fi 5

Modelo de capas de TCP/IP

Protocolos de la arquitectura TCP/IP



Tema 1. Introducción

En relación a la tecnología de transmisión empleada en las redes de computadores los mensajes *multicast* llegan a todas las máquinas de una red.

Una de las características principales de una red LAN es que emplea medio compartido por todas las estaciones

El empleo de la DIFUSIÓN en una red LAN permite el envío de información a todas las estaciones de la red transmitiendo un paquete

La tecnología de difusión no es apropiada para redes WAN ya que el elevado número de equipos que interconecta provocaría un estado de colisión permanente.

El empleo de datagramas en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por especificar en cada paquete el origen y el destino para que los nodos intermedios determinen un camino en la red para cada paquete transmitido.

Si en una red de conmutación de paquetes basada en datagramas un nodo deja de funcionar es cierto que sólo los paquetes en tránsito en el nodo no alcanzarán el destino.

La transmisión de una señal de información a todas las estaciones de una red de comunicaciones es posible en las redes de tipo difusión.

Las redes de conmutación de paquetes se caracterizan por presentar congestión ante un elevado volumen de tráfico de paquetes en la red.

Las redes de difusión se caracterizan por presentar colisiones en la transmisión simultánea de varios equipos de la red.

No es necesario el proceso de encaminamiento en la comunicación entre cualesquiera dos equipos en redes de difusión

Si en una red de datagramas es necesario el envío de UN paquete de información a TODOS los equipos existentes en la red, es cierto que es necesaria la transmisión del paquete en todos los medios físicos de la red de datagramas

Si en una red de difusión un equipo en la red deja de funcionar es cierto que no afecta a la comunicación entre los demás equipos de la red

La tecnología de difusión se diferencia de la tecnología punto a punto en que todas las estaciones pueden transmitir una señal física a cualquier estación de la red.

Un circuito virtual en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por establecer un camino entre estaciones a través de varios medios físicos y nodos intermedios

La multidifusión en una red de comunicaciones permite identificar un conjunto de equipos dentro de una red de difusión con una dirección única

En la relación con los tipos de red una red con topología en estrella no es el mejor ejemplo de medio de difusión

En relación con la tecnología de transmisión empleada en las redes de computadores se puede usar broadcast en difusión, multicast en punto a punto y los mensajes multicast no llegan a todas las máquinas de una red.

Una de las características principales de una red LAN es que emplea medio compartido por todas las estaciones

Una empresa con oficinas en Madrid, Berlín y Moscú tendrá sus sedes conectadas a través de WAN

Atendiendo al tipo de redes y topologías vistas en clase, una red con topología en BUS permite enviar mensajes multicast, una red en estrella emplea un concentrador o nodo central que canaliza el tráfico de datos, una red en bus empleará Ethernet como método de acceso al medio y una red en árbol es un ejemplo de red punto a punto.

En relación con los tipos de red una red en BUS suele ser de titularidad privada

En el encaminamiento o conmutación, podemos decir que en circuitos virtuales los datos se transmiten en unidades discretas

En una red Token Ring 802.4, la estación monitora elimina las tramas perdidas por el anillo cuando no lo hace la propia estación emisora

Una red punto a punto es una red cuya tecnología de transmisión emplea un enlace directo entre dos dispositivos

Una red con topología de anillo especifica sus protocolos y arquitectura en el estándar IEEE 802.5

Las redes de área extendida WAN pueden ser públicas y privadas

Respecto a las redes de área local 802.3 definidas por el IEEE emplean la técnica CSMA/CD para el control de acceso al medio, utilizan un control de acceso al medio con escucha con detección de colisión, conforman una red con buen rendimiento para bajo tráfico y un equipo no puede enviar dos tramas seguidas sin tiempo de espera

De acuerdo con la técnica de compartición del medio empleada en algunas redes LAN se puede afirmar que una red en anillo IEEE 802.5 emplea un método de selección distribuida

En una red de conmutación de circuitos que une dos equipos terminales se requiere de funciones de establecimiento, transferencia y desconexión o liberación del circuito, se emplea caminos físicos fijos entre origen y destino, hay desaprovechamiento de canales de comunicación cuando no hay transmisión de información y se emplea en comunicaciones full-duplex cuando se implementen en aplicaciones de telefonía

Una comunicación a través de circuitos virtuales se caracteriza porque los paquetes contienen un identificador que identifica el circuito virtual y no se requieren direcciones origen y destino que distingan los extremos de la comunicación

Ante un posible fallo en un equipo cualquiera de una red de computadores, el resto de equipos de la red pueden comunicarse entre sí en una topología en bus

Tema 2. Arquitectura de Red y comunicación

Cuando en el nivel n de una arquitectura de red es necesaria la fragmentación para enviar información a la capa par, es cierto que sólo en el primer fragmento se incorpora la cabecera del protocolo de nivel n+1

La comunicación entre las capas pares de nivel n de una arquitectura se inicia cuando en un extremo la capa n+1 solicita a la capa inferior n un envío de datos

La comunicación vertical en una arquitectura de red se caracteriza porque se establece entre la capa n y la capa n+1 adyacentes de la arquitectura

La comunicación horizontal REAL en una arquitectura red se produce entre las capas pares del nivel más bajo de la arquitectura de red

La solicitud de un servicio de la capa n a la capa n+1 provoca la comunicación entre las capas pares del nivel n+1

Si en una arquitectura de red, la capa n no detecta un error en la transmisión de un paquete a la capa par del otro extremo, es cierto que el error debe intentar detectarlo la capa adyacente n+1

El dispositivo de interconexión entre dos redes que trabaja a nivel físico se denomina repetidor

La interconexión de dos redes Ethernet conectadas a través de una WAN con arquitectura TCP/IP ha de realizarse con un router

La comunicación horizontal en una arquitectura de red se caracteriza porque se establece entre las capas pares de la arquitectura

Sobre el funcionamiento de una arquitectura es cierto que la comunicación entre las capas pares del nivel 1 siempre es horizontal

Si la capa n de una arquitectura de red recibe dos paquetes de la capa inferior n+1, es cierto que en la cabecera del protocolo de nivel n se indica si los paquetes son fragmentos para unir

El formato de los paquetes de información que una arquitectura de red transmite en el medio físico se caracteriza por incorporar siempre la cabecera del nivel más bajo de la arquitectura

La solicitud de un servicio de la capa n a la capa n+1 se denomina comunicación vertical entre capas

Para interconectar dos LAN con la misma tecnología Ethernet que se encuentran ubicadas a varias decenas de kilómetros y además comparten recursos físicos y mismo direcciónamiento, a través de enlaces WAN punto a punto se requiere de un puente – Bridge

Tema 3. Nivel físico

La distorsión de una señal de pulsos que se proponga por un medio físico se produce siempre, debido a la existencia del ancho de banda del medio

Sea un medio físico con ancho de banda B y sin presencia de ruido, si se transmite una señal de pulsos con dos niveles de codificación, es cierto que se pueden producir errores si se emplea una velocidad de transmisión de 4B bps

La transmisión de señales digitales empleando la codificación Manchester, se caracteriza por los bits de datos incorporan información de sincronización

La presencia de ruido cruzado en un cable eléctrico provoca la limitación en el número de niveles de codificación de la señal de datos

La técnica de modulación QAM se caracteriza por establecer 8 cambios de fase y 2 cambios de amplitud en la señal portadora

La transmisión de dos señales de pulsos por un medio físico de ancho de banda B, se consigue empleando la multiplexión en el tiempo TDM

Un cable coaxial es más adecuado que un cable UTP cuando se realiza transmisión en banda modulada

El factor que limita la distancia máxima de comunicación que puede conseguirse en una fibra óptica es la potencia del haz de luz emitido en la fibra

El tipo de fibra que es mas adecuado para el empleo de la técnica de multiplexado por longitud de onda es fibra monomodo

Sea un medio físico con ancho de banda B y velocidad máxima de transmisión V, si el ancho de banda se duplica la velocidad máxima de transmisión también lo hará

La transmisión de señales digitales empleando la codificación Manchester, se caracteriza por los bits de datos se identifican en las transiciones de tensión en cada bit

La técnica de modulación QAM se caracteriza por emplear valores diferentes de fase y amplitud de la señal portadora para identificar grupos de bits

Dado un cable eléctrico UTP para transmisión de señales de datos es cierto que emplea el trenzado para reducir el ruido cruzado en el cable

El medio físico que permite velocidades de transmisión de 100Gbps a distancias de varios kilómetros es fibra óptica monomodo con multiplexión de longitudes de onda

La ventaja de la comunicación satelital frente a otro tipo de comunicación inalámbrica es mayor cobertura geográfica para los usuarios de la red

Si se desea transmitir información a través de un medio físico empleando una señal de pulsos con N niveles y una velocidad V bps, el medio físico necesitaría un ancho de banda mínimo de V/N Hz

La modulación analógica que permite transmitir información a mayor velocidad si se emplea un mismo ancho de banda es modulación QPSK

La dispersión intramodal es mayor en fibra óptica monomodo

Una señal de pulsos que se transmite adecuadamente por un medio físico puede presentar errores si se reduce la relación señal-ruido en el medio físico

El tipo de señalización en BANDA BASE donde más problemas de sincronización emisor-receptor pueden existir es codificación binaria unipolar sin retorno a cero

El aumento de velocidad de transmisión máxima en un medio físico empleando codificación Manchester es posible aumentando el ancho de banda del medio físico

La transmisión de 2 canales de información con ancho de banda B1 y B2, por un medio físico empleando multiplexión en frecuencia FDM precisa de un medio físico con un ancho de banda superior al valor B1+B2

La técnica de modulación QPSK se caracteriza por establecer menos cambios de fase que la modulación QAM

A mayor categoría de un cable UTP es cierto que presenta una mayor velocidad máxima de transmisión

El cable coaxial de 75 Ohmios de impedancia se emplea para transmisión de canales de datos multiplexados en frecuencia

No limita la distancia máxima de comunicación que puede conseguirse en una fibra óptica el número de canales multiplexados por longitud de onda

Una señal periódica de pulsos con periodo 1 ms y transmitida por un medio físico de 5000Hz de ancho de banda la componen infinitos armónicos

La velocidad máxima de transmisión para una señal de pulsos con N niveles de tensión en un medio físico full-duplex con multiplexión por frecuencia y ancho de banda B Hz es igual al ancho de banda B por ser full-duplex

Una señal de pulsos transmitida a la velocidad máxima permitida de un medio Físico de ancho de banda B Hz y con R dB de relación señal-ruido, si R aumenta de valor, es cierto que la velocidad máxima de transmisión en el medio aumenta

En la transmisión de una señal digital con Codificación Binaria Unipolar SIN Retorno a Cero, cuando se envía una secuencia de varios 0 consecutivos, es cierto que los bits de datos se identifican empleando el mismo periodo de muestreo en receptor y emisor

Si se emplea la multiplexión en el tiempo, el medio físico precisa de una velocidad de transmisión igual a la suma de dos señales de datos digitales con velocidades x e y

Dado un cable eléctrico UTP para transmisión de señales de datos, es cierto que si aumenta la longitud del cable se reducirá la velocidad máxima de transmisión

La fibra óptica que permite la transmisión de un haz de luz con datos a mayor distancia es fibra óptica monomodo

Sobre la transmisión de datos empleando ondas electromagnéticas, es cierto que si dos señales emplean frecuencias distintas no interfieren entre ellas

De las técnicas de modulación presentes en la actualidad, se puede afirmar que QAM es una modulación combinada PSK y ASK

La codificación QAM vista en clase se caracteriza porque modifica la fase y amplitud de una señal portadora haciendo uso de una señal moduladora

Es falso que la modulación PSK es más sensible a errores de ganancia que la modulación ASK

En relación con la modulación PSK se puede afirmar que es una modulación en fase con señal moduladora digital y señal portadora analógica

La codificación QPSK se caracteriza porque es una modulación que emplea 4 fases distintas que forman desplazamiento de 90º

Tema 4. Enlace y Ethernet

La interconexión de dos redes Ethernet empleando un repetidor se caracteriza por los paquetes Ethernet de difusión emitidos por un equipo se transmiten en las dos redes Ethernet interconectadas

El tipo de servicio ofrecido por el nivel de enlace reenvía paquetes de datos sin controlar el flujo es servicio sin conexión y con reconocimiento

Un tipo de error de los que puede detectar tanto paridad como CRC es error en ráfaga de 7 bits de longitud

El protocolo de ventana deslizante que puede recibir paquetes de datos con secuencias no consecutivas es protocolo de ventana deslizante con repetición selectiva

Sobre la transmisión de paquetes Ethernet empleando el mecanismo CSMA/CD, es cierto que existe un número máximo de intentos en el reenvío de un paquete que ha sufrido una colisión

En cuando al mecanismo CSMA/CA es cierto que permite evitar colisiones en el envío de datos cuando existen varios dispositivos inalámbricos en el mismo radio de cobertura

El mecanismo en el que no existen colisiones a la hora de transmitir paquetes en las redes inalámbricas es PCF

La interconexión de dos redes Ethernet empleando un router se caracteriza por el router puede procesar los paquetes dirigidos a las direcciones MAC de sus interfaces

Sobre las características de un protocolo de nivel de enlace es cierto que la SVT se incorpora en la cola del paquete

Sobre el funcionamiento del protocolo de ventana deslizante con repetición SELECTIVA es cierto que si el emisor tiene un tiempo de espera de ACK MAYOR que el tiempo de llenado de su ventana, reenviará paquetes que pueden ser rechazados en el receptor

En el modelo de referencia IEEE 802 no está definido el protocolo IP

Sobre la transmisión de paquetes Ethernet dirigidos a la dirección MAC de difusión es cierto que un puente reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre los segmentos que interconecta

Para detectar errores en ráfaga en el medio físico el mecanismo de detección de errores más adecuado es paridad impar de bloques de 8 bits

Sobre el funcionamiento de un protocolo de ventana deslizante NO SELECTIVO es cierto que si el emisor tiene un tamaño de ventana mayor que 2, si un paquete de datos sufre un error se enviarán paquetes que se rechazarán en el receptor

Sobre el funcionamiento del protocolo de ventana deslizante con repetición SELECTIVA es cierto que si el emisor envía un paquete de datos que no está en la ventana del receptor, el receptor lo descarta

Sobre el funcionamiento del mecanismo CSMA/CD de Ethernet es cierto que una estación detecta colisiones mientras realiza la transmisión de un paquete Ethernet

Sobre el proceso de APRENDIZAJE en los puentes Ethernet es cierto que asocia direcciones MAC origen con puertos

La funcionalidad del nivel de enlace que NO dispone el protocolo Ethernet es control de flujo, pero sí delimitación de tramas, detección de errores y direccionamiento de equipos

En un protocolo de parada y espera donde sólo existe numeración de los paquetes de datos y se aplica sobre un medio físico con una cierta tasa de error, es cierto que no se producen nunca duplicaciones de datos en el receptor

Sobre la transmisión de paquetes Ethernet de difusión es cierto que un router NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus interfaces Ethernet

Sobre el proceso de REENVÍO en los puentes Ethernet, es cierto que una dirección MAC puede no estar asociada a ningún puerto

El sistema de señalización empleado en Ethernet 100BaseFX es NRZI

En un sistema de codificación 4B/5B es cierto que define un conjunto de 16 símbolos de 5 bits

La tecnología Ethernet que NO precisa la introducción de bits de sincronización en los paquetes Ethernet es Ethernet 1000BaseT

La tecnología Ethernet que NO introduce bits de sincronización en todos los bytes del paquete Ethernet es 10BaseT

El sistema de señalización empleado en Ethernet 100BaseTX es MLT-3

No se emplea codificación NRZI en Ethernet 1000BaseT

La tecnología Ethernet que es compatible con Ethernet 10BaseT al emplear CSMA/CD es Ethernet 1000BaseT

La transmisión de paquetes Ethernet con la tecnología 100BaseX se caracteriza por emplear el mismo mecanismo de sincronización en fibra óptica que en cable eléctrico

Sobre el funcionamiento de un conmutador Ethernet con la tecnología IEEE 802.1Q, es cierto que la interconexión entre conmutadores IEEE 802.1Q se gestiona con el protocolo GVRP

El empleo de un conmutador Ethernet con la tecnología IEEE 802.1Q, permite que un paquete de difusión procedente de un enlace troncal se reenvíe sólo a los puertos del conmutador asociados a la misma VLAN etiquetada en el paquete de difusión

Sobre el funcionamiento de un conmutador Ethernet VLAN es cierto que los paquetes ARP Request transmitidos en una VLAN son reenviados a todos los puertos del conmutador asociados a la misma VLAN

Sobre el funcionamiento de un conmutador Ethernet VLAN es cierto que los paquetes de difusión de una VLAN pueden ser reenviados a puertos troncales y de acceso asociados a la misma VLAN

En cuanto a la seguridad de las redes WiFi es cierto que todos los mecanismos de cifrado se basan en el intercambio de una clave inicial

Las normas WPA y WPA2 ambas normas permiten el algoritmo de cifrado RC4

El mecanismo CSMA/CA de las redes IEEE 802.11x se caracteriza por reducir la probabilidad de colisiones entre equipos asociados a un punto de acceso AP

La normativa de redes LAN inalámbricas que proporciona más número de canales diferentes para establecer la comunicación es IEEE 802.11n

El mecanismo de autenticación es más inseguro para obtener el acceso no autorizado a una red WiFi es WPA2-PSK

En todos los protocolos MAC del IEEE es necesario el empleo del protocolo IEEE 802.2 para enviar paquetes a la capa MAC

Todas las normas IEEE 802.11x emplean las tramas Beacon Frame para identificar redes Wi-Fi

El mecanismo de las redes IEEE 802.11x con el cual se consigue que dos estaciones asociadas a un AP puedan detectar siempre sus transmisiones es RTS/CTS

El mecanismo de cifrado en redes Wi-Fi que es actualmente seguro es WPA2/AES

La integración del modelo IEEE 802.x en la arquitectura TCP/IP se consigue añadiendo las capas del modelo IEEE 802.x debajo de la capa de red TCP/IP

Sobre las tramas de señalización (Beacon Frame) de la norma IEEE 802.11x, es cierto que son transmitidas por los puntos de acceso AP periódicamente

Tema 5. Capa de red y protocolo IP

RIPv2 es más eficiente que RIPv1 por hacer uso de la multidifusión

En la multidifusión en el protocolo IPv4 se precisa de un protocolo para la gestión del envío de paquetes de multidifusión, los algoritmos de encaminamiento emplean la multidifusión para un procesamiento más eficiente de los paquetes de información, el protocolo BGP no emplea multidifusión no emplea multidifusión en el envío de información de encaminamiento

Sobre IPv6, permite simplificaciones en los algoritmos de encaminamiento, define un sistema de cabeceras más flexible que IPv4 y soporta monodifusión

BGP no tiene en cuenta valores de métrica al gestionar las tablas de encaminamiento

BGP no emplea métricas de optimización en la tabla de encaminamiento

En IPv6, es posible el intercambio de paquetes IPv4 a través de una red IPv6

En RIP es cierto que informa de todos los destinos que conoce a todos los routers de los segmentos a los que está conectado

Si un paquete IP es enviado a la dirección 224.0.0.255 es cierto que el paquete sólo es procesado por los equipos que pertenecen a este grupo de multidifusión

En BGP, los routers disponen de un conocimiento global de los SA de Internet

OSPF y RIPv2 pueden enviar un mensaje de información a todos los routers de una LAN empleando multidifusión

Sobre BGP Keepalive, se envían periódicamente entre cada par de routers que establecen una conexión BGP

Un router IP no modifica las direcciones IP destino en los paquetes IP cuando son encaminados

OSPF es más adecuado que RIP en interconexiones de redes LAN con tecnología diferente

BGP Hello no es un mensaje de BGP; Open, Notification y Keepalive sí

Tema 6. Transporte

Sobre el funcionamiento del algoritmo de Karn es cierto que adapta el valor del temporizador de espera de los ACK al RTT de los paquetes TCP confirmados

Sobre el protocolo TCP, la ventana del emisor nunca es mayor que la ventana del receptor

PING es un protocolo de aplicación que no emplea ni TCP ni UDP

La congestión en una red TCP/IP es posible reducirla aumentando la capacidad de proceso de las CPUs de los routers

El protocolo de la arquitectura TCP/IP que permitirá identificar que no existe una aplicación determinada funcionando en un computador es TCP

El protocolo de la arquitectura TCP/IP que permite reenviar la información transportada en un paquete Ethernet que sufre una alteración en el medio físico es TCP

Si en una conexión TCP entre dos extremos A y B en Internet, un paquete TCP emitido por A llega al destino con errores de CRC es cierto que el extremo A reenvía el paquete TCP y reduce el tamaño de la ventana de congestión

La capacidad del proceso de la CPU de un router afecta a la congestión en una red con arquitectura TCP/IP

Sobre los algoritmos de control del flujo del protocolo TCP es cierto que, la pérdida de un ACK provoca la reducción de la ventana de congestión del emisor

El protocolo de nivel de enlace empleado no afecta a la congestión en una red con arquitectura TCP/IP

Sobre el control de flujo de datos en el protocolo TCP es cierto que, si un emisor TCP recibe un paquete ACK aumenta el tamaño de su ventana de congestión en el valor del MSS

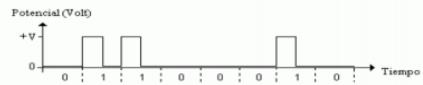
El porcentaje de uso de la CPU de los routers para encaminamiento inferiores al 40% no provoca un aumento de la congestión en una red TCP/IP

Señalización banda base:

NRZ (sin retorno a zero), RZ (con retorno a zero).
BIPOLAR y UNIPOLAR



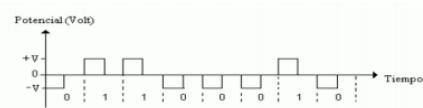
UNIPOLAR



UNIPOLAR

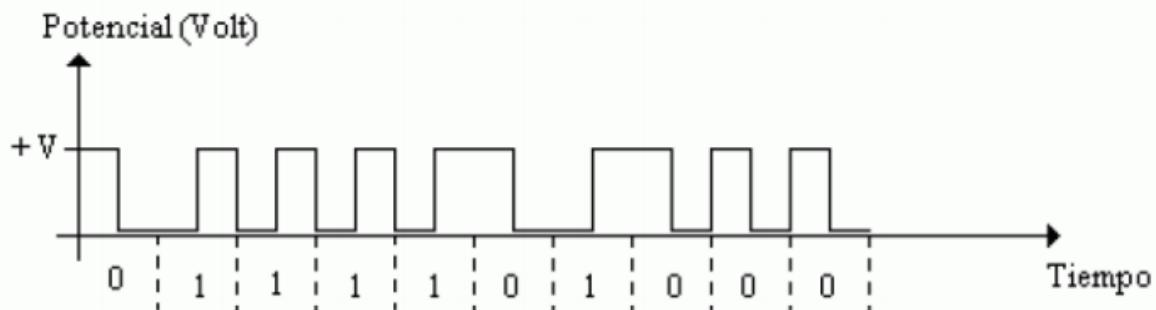


BIPOLAR

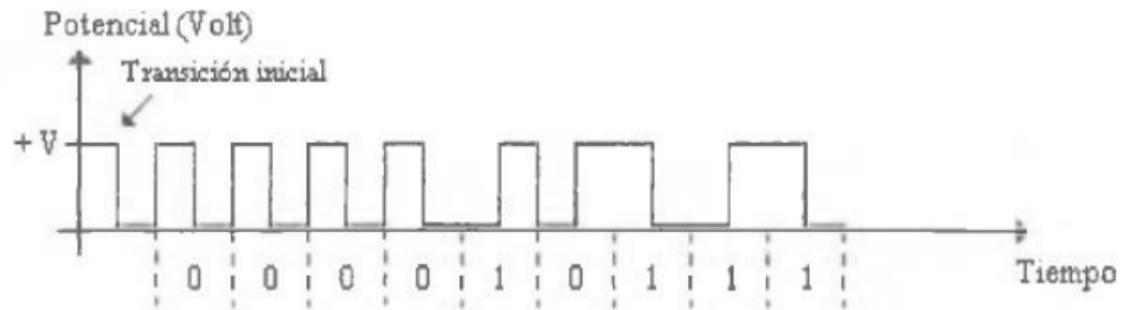


BIPOLAR

Manchester: $0 \Rightarrow 1/0$, $1 \Rightarrow 0/1$



Manchester diferencial: si se transmite un 0 lógico el tipo de transición se mantiene y si se transmite un 1 lógico el tipo de transición cambia.



Modulación analógica:

QPSK y QAM son variantes de ASK y PSK, por ello todas usan el mismo ancho de banda.
FSK usa dos portadoras, por ello su ancho de banda es el doble.
QAM provee mayores velocidades de transmisión.

Modulación digital:

FDM: Multiplexión por división de frecuencias.

TDM: Multiplexión por división del tiempo.

Síncrono y estadístico.

UTP -> reduce ruido cruzado

coaxial -> reduce ruido de impulso

STP -> reduce ambos

fibra -> dios en la tierra

IEEE 802.3:

MTU-1492, preámbulo, crc.

Ethernet II (DIX):

MTU-1500, preámbulo, crc, tipo (0x0806 Protocolo ARP) (0x0800 Protocol IP)

CSMA/CD: siempre en semiduplex, detecta colisiones en la red, preambulo permite sincronizar receptor con la trama a leer, si hay colisión se refuerza con la señal JAM, reenvio máximo 16 veces, se espera un tiempo aleatorio doble del tiempo mínimo que tarda un bit en propagarse en la red se llama tiempo de ranura.

Fast Ethernet:

funciona con conmutadores, permite el modo half-duplex (CSMA/CD) y full duplex, a 100MBs, posee tamaño mínimo de paquete (512 bits).

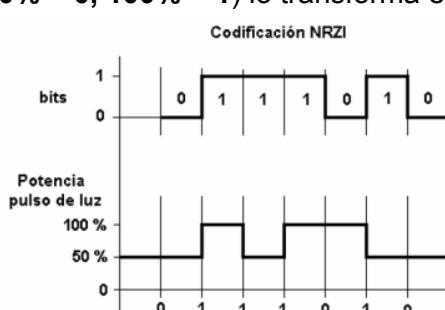
Subcapa de convergencia: Convierte el flujo de bits de la capa MAC en grupos de **4 bits** para su envío a la subcapa PMD.

Subcapa dependiente del medio físico: envía cada grupo de **4 bits** con la codificación adecuada para cada medio físico. (**NRZI** En fibra o **MLT-3** en pulsos eléctricos).

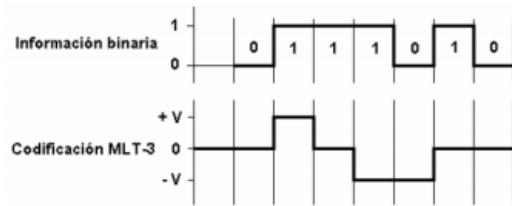
A velocidades de 100MBs hay desincronización entre el emisor y receptor, para ello se introduce la codificación **4B/5B**, añade 1 bit de sincronización al grupo de 4 bits.

A velocidades de 1GB hay mayor desync, se usa **8B/10B**.

NRZI: Cada símbolo de 5 bits se convierte en pulsos luminosos. Dependiendo de la potencia del pulso de luz (**50% = 0, 100% = 1**) lo transforma en bits.



MLT-3: Cada símbolo de 5 bits se convierte en pulsos luminosos, Manchester 125 Mhz de ancho de banda, **se define 3 niveles**, si se transmite 1, la tensión varía aumentando o disminuyendo, si se transmite un 0, la tensión es constante.



Cableado:

Velocidad - Señalización - Medio físico

Med. Físico: T (UTP), C (STP), F (Fibra), X (Varios Medios).

10Base2: Ethernet 10MBs, manchester, coaxial fino. (reemplazado por UTP), *half-duplex*

10Base5: Ethernet 10MBs, manchester, coaxial grueso. (reemplazado por UTP), *h-d*.

10BaseT: Usado en principios en concentradores ethernet (Hubs), UTP, *h-d*.

100BaseX: UTP 5, STP y Fibra, Sync emisor-receptor usando la codificación **4B/5B**.

100BaseTX: 100BaseX sobre Pulsos electricos, Sync **4B/5B**, Codificación física **MLT-3**.

100BaseFX: 100BaseX sobre Fibra multimodo, Sync **4B/5B**, Codificación física **NRZI**.

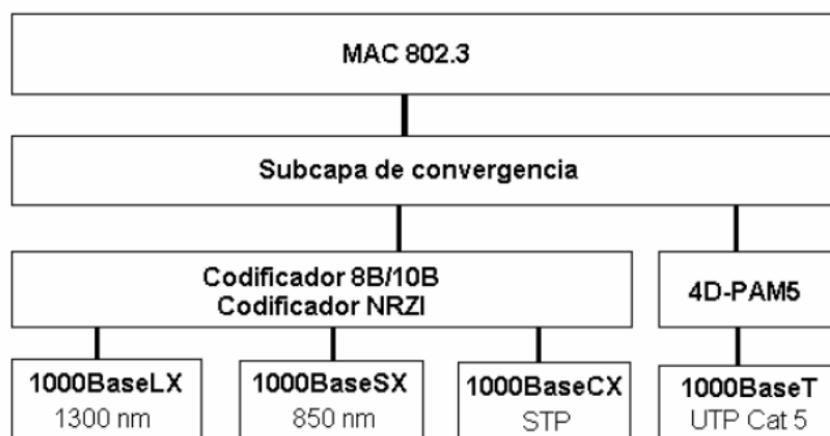
1000BaseT: 1GBs, UTP 5, *half y full, full duplex costoso*, Codificación física **4D-PAM5**.

1000BaseX: 1GBs Fibra o STP, **8B/10B**.

1000BaseCX: STP, **8B/10B**

1000BaseLX y 1000BaseSX: Fibra multimodo 500m, **8B/10B**.

1000BaseLX: fibra monomodo, 5km, **8B/10B**.



10GBaseX (802.3ae): solo *full-duplex*, fibra optica, standard SDH, multimodo 300m, monomodo 40Km, **64B/66B**.

10GBaseT: UTP 6 o 7, 100m. **PCS, 64B/66B**.

2.5GBaseT - 5GBase5 (802.3bz): UTP 5e o 6, 100m, *full-duplex*, permitir conexiones de puntos de acceso Wi-Fi de la norma 802.11ac (1.3 Gbps) a troncales de Ethernet.

La norma IEEE 802.1Q define un nuevo formato de paquete IEEE 802.3 cuando se emplean VLANs.

Cada VLAN tiene asociada una **dirección de red IP diferente** para que ARP funcione

Id Protocolo VLAN: Toma el valor 0x8100 para indicar que es un paquete IEEE 802.1Q.

El formato de trama IEEE 802.1Q se emplea cuando se interconectan comutadores VLAN entre sí, o un router a un comutador VLAN.

En los enlaces de acceso los paquetes tienen el formato del IEEE 802.3. Cuando un paquete de un enlace de acceso se envía a un puerto troncal es necesario añadir el identificador VLAN asociado al enlace de acceso. Es decir, transformar al formato IEEE 802.1Q

Si el comutador tiene que enviar un paquete de un puerto troncal a un puerto de acceso extrae del formato IEEE 802.1Q los datos para transformarlo en el formato IEEE 802.3.

En los enlaces troncales los paquetes tienen el formato del IEEE 802.1Q.

Los comutadores **VLAN emplean un protocolo denominado GVRP (GARP VLAN Registration Protocol) para propagar información entre los comutadores** y conocer qué VLANs hay asociadas a los puertos troncales.

Así, un comutador, de forma automática, sabe si tiene que reenviar paquetes de una VLAN cuyo destino no está en el comutador a otros comutadores conectados a través de puertos troncales.

BSS (Basic Service Set): Conjunto de servicio básico. Grupo de estaciones que se comunican entre ellas.

Infraestructure BSS (BSS): Red inalámbrica con puntos de acceso (red de infraestructura).

Independent BSS (IBSS): Red inalámbrica ad-hoc

AP (Access Point): Punto de Acceso. Actúa como puente entre la LAN de cable y un BSS.

IEEE 802.11b 2.4Ghz, 13 portadoras entre 2.4 - 2.5Ghz, 11Mbps

La norma IEEE 802.11b emplea modulación de múltiples niveles (amplitud y fase) en cada canal, permitiendo alcanzar velocidades de 1, 2, 5.5 y 11 Mbps.

El AP debe configurarse para emplear un canal que no tenga interferencias en la zona, así es necesaria una política de gestión de canales de cuando se utilizan varios AP.

IEEE 802.11g 2.4GZ, 54Mbps

IEEE 802.11n (Wi-Fi 4) 2.4Ghz y 5Ghz, 19 canales en cada frecuencia, 600Mbps

IEEE 802.11ae (Wi-Fi 5) 5Ghz, 19 canales.1.3GBs

La velocidad de transmisión con wireless no es fija, le afecta el ruido del entorno de trabajo.

La norma 802.11 especifica un tamaño máximo de datos de 2312 bytes. En la actualidad, con la existencia de redes Ethernet con MTU de 1500 bytes, los Sistemas Operativos emplean un MTU de 1500 bytes en los interfaces Wi-Fi.

Debido a la elevada tasa de error, es necesario que el protocolo de control de acceso al medio sea capaz de confirmar los paquetes transmitidos en el medio inalámbrico. Así, los reenvíos necesarios se realizan rápidamente.

1. DCF (Función de coordinación distribuida)

Empleadas en wireless de infraestructura y ad-hoc.

2. PCF (Función de coordinación centralizada)

Empleadas en wireless de infraestructura, donde el AP controla el acceso al medio compartido.

En el modo DCF cada estación compite por el uso del medio físico. El mecanismo de reparto empleado es el CSMA/CA (Acceso al medio con detección de portadora y evitación de colisiones).

En modo PCF el AP divide el tiempo de transmisión en la red en celdas de tiempo denominadas supertramas. Cada supertrama se divide en dos períodos de tiempo: Un periodo en el que no hay colisiones y el AP controla el uso del medio (selección de equipos a transmitir) Un periodo de contienda donde se emplea CSMA/CA o CSMA/CA con RTS/CTS

Autenticación: PEAP > TLS > LEAP > PSK

Cifrado: AES > TKIP > RC4

PCF – Función de coordinación centralizada

Periodo de no colisión

En el periodo de no colisión, el AP envía a una estación un paquete solicitando que le envíe un bloque de datos.

Cuando el bloque de datos es recibido por el AP, envía otra solicitud a otra estación.

Este proceso finaliza cuando el AP envía un paquete de finalización del periodo libre de colisiones. El resto de tiempo de la supertrama emplea la contienda para transmitir información entre el AP y las estaciones.

Durante el periodo de no colisión se realizan también las funciones de gestión de la red wireless, que básicamente son **añadir/eliminar un equipo de la red wireless**.

Para añadir un equipo en la red (registrar un equipo en el AP) el AP envía cada cierto tiempo un paquete denominada **trama de baliza o señalización** (beacon frame).

Cuando una estación recibe una trama de invitación a registrarse contesta, pudiendo el AP aceptarla o no (filtrado por MAC).

Si una estación es registrada puede aplicarse un proceso adicional de autenticación (opcional pero muy recomendable) antes de que sea permitido el envío de paquetes de datos.

DHCP

UDP 67 para el cliente y UDP 68 para el servidor

Dirección Multicast	Denominación del grupo
224.0.0.0	Reservada
224.0.0.1	Todos los equipos de la subred
224.0.0.2	Todos los routers en la subred
224.0.0.5	Routers OSPF
224.0.0.6	Routers OSPF designados
224.0.0.9	Routers RIP2

Mensajes OSPF

OSPF Hello: Permite determinar qué vecinos tiene accesible un router.

OSPF Database description: Informa de la topología de la red de comunicaciones.

OSPF Link status request: Permite solicitar a los routers vecinos información acerca de los enlace activos.

OSPF Link status update: Un router informa a sus vecinos del estado de sus enlaces.

Mensaje BGP Open: Es el primer mensaje que se intercambia entre dos routers frontera que establecen la conexión TCP. Se intercambian parámetros como el identificador de sistema autónomo, intervalos de tiempo en el envío de mensajes BGP, etc.

Mensaje BGP Update: Este mensaje informa acerca de destinos existentes en el sistema autónomo y destinos que se han eliminado en el sistema autónomo.

Mensaje BGP Keepalive: Este mensaje informa de que un extremo de la comunicación sigue activo. TCP no controla que los dos extremos estén activos cuando no intercambian datos, por lo que BGP define un mensaje para este propósito.

Mensaje BGP Notification: Este mensaje informa acerca de errores en la comunicación BGP (mensajes BGP con errores: rutas incorrectas o incongruentes) y permite el control en la comunicación (finalización de la conexión, expiración de tiempo de espera de paquetes Keepalive, etc)

1. El empleo de la DIFUSIÓN en una red LAN permite:

-  a) El envío de información a todas las estaciones de la red transmitiendo un paquete.
b) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo un paquete.
c) El envío de información a una sola estación de la red transmitiendo más de un paquete.
d) El envío de información a un grupo de estaciones de la red transmitiendo más de un paquete.

2. El empleo de datagramas en una red de conmutación de paquetes se caracteriza por:

-  a) En las redes de conmutación de paquetes no se emplean datagramas, se establecen circuitos físicos.
b) Especificar en cada paquete los nodos intermedios que debe atravesar para alcanzar su destino.
c) Determinar un camino a través de los nodos de la red para que los paquetes alcancen su destino.
d) Especificar en cada paquete el origen y el destino para que los nodos intermedios determinen un camino en la red para cada paquete transmitido.

3. Si en una red de conmutación de paquetes basada en datagramas un nodo deja de funcionar es cierto que:

-  a) Sólo los paquetes en tránsito en el nodo no alcanzarán su destino.
b) Todos los paquetes que hayan pasado por ese nodo han de ser reenviados.
c) Todas las estaciones de la red quedan incomunicadas.
d) Las estaciones que emplean ese nodo para intercambiar paquetes han de determinar una nueva ruta para sus destinos.

4. La tecnología de difusión no es apropiada para redes WAN ya que:

- a) Los errores en los medios de difusión son muy frecuentes.
b) El encaminamiento en una red de difusión es más lento que en una WAN punto a punto.
c) Las redes de difusión emplean velocidades de transmisión muy reducidas.
d) El elevado número de equipos que interconecta provocaría un estado de colisión permanente.

5. La comunicación entre las capas pares de nivel n de una arquitectura se inicia:

- a) Cuando en un extremo la capa n solicita al nivel inferior n-1 un envío de datos.
b) Cuando en un extremo la capa n+1 solicita a la capa inferior n un envío de datos.
c) Cuando en un extremo la capa n+1 solicita a la capa inferior n-1 un envío de datos.
d) Cuando en un extremo la capa n solicita a la capa par n-1 un envío de datos.

6. Cuando en el nivel n de una arquitectura de red es necesaria la fragmentación para enviar información a la capa par, es cierto que:

- a) En cada fragmento se incorpora la cabecera del protocolo de nivel n-1.
b) Sólo en el último fragmento se incorpora la cabecera del protocolo de nivel n.
c) Sólo en el primer fragmento se incorpora la cabecera del protocolo de nivel n.
d) Sólo en el primer fragmento se incorpora la cabecera del protocolo de nivel n+1.

7. La comunicación vertical en una arquitectura de red se caracteriza porque:

- a) Se establece entre las capas pares de nivel físico.
- b) Se establece entre la capa n y la capa par n en el otro extremo.
- c) Se establece entre la capa n+1 y la capa n-1 adyacentes de la arquitectura.
- d) Se establece entre la capa n y la capa n-1 adyacentes de la arquitectura.

8. ¿ Qué protocolo de la arquitectura de red TCP/IP permite reenviar la información transportada en un paquete Ethernet que sufre una alteración en el medio físico ?

- a) IP.
- b) ICMP.
- c) TCP.
- d) UDP.

9. ¿ Qué protocolo de la arquitectura TCP/IP permitirá identificar que no existe una aplicación determinada funcionando en un computador ?

- a) IP.
- b) DNS.
- c) TCP.
- d) IGMP.

10. La interconexión de dos redes Ethernet empleando un router se caracteriza por:

- a) Los paquetes Ethernet de difusión se reenvían en los segmentos Ethernet interconectados.
- b) Los paquetes Ethernet dirigidos a una dirección MAC de otro segmento son reenviados por el router.
- c) El router puede procesar los paquetes dirigidos a las direcciones MAC de sus interfaces.
- d) El router puede procesar todos los paquetes Ethernet transmitidos en un segmento Ethernet.

11. La distorsión de una señal de pulsos que se propaga por un medio físico se produce:

- a) Siempre, debido a la existencia del ancho de banda del medio.
- b) Siempre que se supere la velocidad de transmisión del teorema de Nyquist.
- c) Siempre que se supere la velocidad de transmisión del teorema de Shannon.
- d) Sólo cuando el medio físico presenta una relación señal-ruido mayor de 30 dB.

12. Sea un medio físico con ancho de banda B y sin presencia de ruido, si se transmite una señal de pulsos con dos niveles de codificación, es cierto que:

- a) Se pueden producir errores si se emplea una velocidad de transmisión de B bps.
- b) Se pueden producir errores si se emplea una velocidad de transmisión de 2*B bps.
- c) Se pueden producir errores si se emplea una velocidad de transmisión de 4*B bps.
- d) La velocidad de transmisión no afecta a la existencia de errores.

13. La transmisión de señales digitales empleando la codificación Manchester, se caracteriza por:

- a) Los bits de datos se identifican empleando valores de tensión opuestos en signo.
- b) Los bits de datos se identifican empleando valores de fase diferente en la señal.
- c) Los bits de datos incorporan información de sincronización.
- d) Emplear una codificación de múltiples niveles para conseguir velocidades de transmisión elevadas.

14. La presencia de ruido cruzado en un cable eléctrico, provoca:

- a) La reducción en el ancho de banda del medio físico.
- b) La reducción de la velocidad de transmisión en el medio físico.
- c) La limitación en el número de niveles de codificación de la señal de datos.
- d) El aumento en el ancho de banda del medio físico.

15. La técnica de modulación QAM se caracteriza por:

- a) Establecer 4 cambios de fase y 2 cambios de amplitud en la señal portadora.
- b) Establecer 8 cambios de fase y 2 cambios de amplitud en la señal portadora.
- c) Aumentar el ancho de banda del medio físico.
- d) Reducir la relación señal-ruido del medio físico.

16. La transmisión de dos señales de pulsos por un medio físico de ancho de banda B, se consigue:

- a) Empleando la multiplexión en el tiempo (TDM).
- b) Empleando la modulación PSK con frecuencia de portadora de 2^*B Hz.
- c) Empleando la modulación ASK con frecuencia de portadora de 2^*B Hz.
- d) No es posible transmitir dos señales de pulsos por un mismo medio físico.

17. ¿ En qué situación un cable coaxial es más adecuado que un cable UTP ?

- a) Cuando se realiza transmisión en banda modulada.
- b) Cuando se realiza transmisión en banda base.
- c) Cuando el ruido de impulso es muy bajo.
- d) Cuando la distancia de comunicación es superior a 1 Km.

18. ¿ Qué factor limita la distancia máxima de comunicación que puede conseguirse en una fibra óptica ?

- a) La potencia del haz de luz emitido en la fibra.
- b) El número de haces incidentes en la fibra.
- c) El tipo de dispositivo emisor de luz empleado.
- d) No existe limitación en la distancia de comunicación empleada en una fibra óptica.

19. ¿ Qué tipo de fibra es la más adecuada para el empleo de la técnica de multiplexado por longitud de onda ?

- a) Fibra multimodo.
- b) Fibra índice gradual.
- c) Fibra monomodo.
- d) Cualquier tipo de fibra es adecuada para esta técnica.

20. Sobre la comunicación inalámbrica empleando ondas electromagnéticas es cierto que,

- a) Es inmune al ruido electromagnético.
- b) Se emplea la multiplexión en frecuencia para definir los diferentes servicios de radiocomunicación (telefonía, Wi-Fi, etc).
- c) Las comunicaciones satelitales emplean frecuencias de 100 GHz.
- d) Las ondas electromagnéticas tienen todos el mismo alcance en distancia.

21. Sobre las características de un protocolo de nivel de enlace es cierto que:

- a) La cola de los paquetes elimina los errores en los bits del paquete.
- b) La SVT (Secuencia de Verificación de Trama) se incorpora en la cola del paquete.
- c) La SVT permite corregir errores en el paquete de datos.
- d) Incorpora en la cabecera del paquete información para la detección de errores.

22. Sobre el funcionamiento del protocolo de ventana deslizante con repetición SELECTIVA es cierto que:

- a) Si el emisor REENVÍA un paquete de datos que ESTÁ en la ventana del receptor, el receptor lo descarta.
- b) Si el emisor tiene un tiempo de espera de ACK MAYOR que el tiempo de llenado de su ventana, reenviará paquetes que pueden ser rechazados en el receptor.
- c) El receptor RECHAZA cualquier paquete de datos que no llegue en orden.
- d) El emisor y el receptor SIEMPRE tienen el mismo tamaño de ventana.

23. ¿ Qué protocolo NO está definido en el modelo de referencia IEEE 802 ?



- a) LLC.
- b) IP.
- c) VLAN.
- d) Ethernet.

24. Sobre la transmisión de paquetes Ethernet dirigidos a la dirección MAC de difusión es cierto que:

- a) Un commutador Ethernet NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus puertos.
- b) Un concentrador Ethernet NO reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus puertos.
- c) Un router reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre sus interfaces Ethernet.
- d) Un puente reenvía los paquetes Ethernet de difusión entre los segmentos que interconecta.

25. Indica el sistema de señalización empleado en Ethernet 100BaseTX:

- a) Manchester.
- b) 4D-PAM5.
- c) MLT-3.
- d) 8B/10B.

26. ¿ Qué tecnología Ethernet NO emplea codificación NRZI ?

- a) Ethernet 1000BaseT.
- b) Ethernet 1000BaseCX.
- c) Ethernet 100BaseLX.
- d) Ethernet 1000BaseSX.

27. ¿ Qué tipo de tecnología Ethernet es compatible con Ethernet 10BaseT al emplear el CSMA/CD ?

- a) Ethernet 1000BaseT.
- b) Ethernet 10GBaseT.
- c) Ethernet 5GBaseT.
- d) Ethernet 2.5GBaseT.

28. El empleo de un commutador Ethernet con la tecnología IEEE 802.1Q, permite que:

- a) Un paquete de difusión procedente de un enlace de acceso se reenvía a todos los puertos troncales del commutador.
- b) Un paquete de difusión procedente de un enlace troncal se reenvía sólo a los puertos del commutador asociados a la misma VLAN etiquetada en el paquete de difusión.
- c) Un paquete de difusión procedente de un enlace troncal se reenvía sólo a los puertos troncales asociados a la misma VLAN.
- d) Un paquete de difusión procedente de un enlace troncal se reenvía a todos los puertos troncales del commutador.

29. El mecanismo CSMA/CA de las redes IEEE 802.11x se caracteriza por:

- a) Evitar las colisiones entre equipos asociados a un punto de acceso (AP).
- b) Reducir la probabilidad de colisiones entre equipos asociados a un punto de acceso (AP).
- c) Permitir el uso de diferentes frecuencias para las estaciones asociadas a un punto de acceso.
- d) Reenviar los paquetes ACK que sufren errores al ser transmitidos en el aire.

30. Indica la normativa de redes LAN inalámbricas que proporciona más número de canales (frecuencias) diferentes para establecer la comunicación:

- a) IEEE 802.11b.
- b) IEEE 802.11g.
- c) IEEE 802.11n.
- d) Todas las normativas de redes LAN inalámbricas emplean el mismo número de canales.

31. Indica qué mecanismo de autenticación es más inseguro para obtener el acceso no autorizado a una red Wi-Fi:

- a) WPA-TKIP.
- b)** WPA2-PSK.
- c) EAP/TLS.
- d) EAP/PEAP.

32. ¿ Cómo es posible reducir la congestión en una red TCP/IP ?

- a) Aumentando la velocidad de transmisión en las redes conectadas.
- b) Aumentando el número de saltos entre cualquier origen y destino.
- c)** Aumentando la capacidad de proceso de las CPUs de los routers.
- d) Aumentando el número de protocolos de encaminamiento empleados.

33. ¿ Qué protocolo de encaminamiento no emplea métricas de optimización en la tabla de encaminamiento ?

- a) OSPF.
- b) RIPv2.
- c)** BGP.
- d) Todos los protocolos de encaminamiento optimizan rutas a los destinos.

34. ¿ Qué protocolo de encaminamiento emplea la capa de transporte para informar de las tablas de encaminamiento a otros routers ?

- a) OSPF.
- b) RIPv1.
- c) RIPv2.
- d)** BGP.

35. ¿ En qué parte de un paquete IPv6 se incorpora la información sobre prioridad del paquete ?

- a) En la cabecera de extensión de prioridad.
- b) En la cabecera de extensión de opciones para el destino.
- c) En la cabecera de extensión de encaminamiento.
- d)** En la cabecera IPv6.

1. ¿ En qué tipo de redes de comunicaciones es suficiente el direccionamiento físico para el intercambio de información entre los equipos ?

- a)** Redes de difusión.
- b) Redes de datagramas.
- c) Redes de conmutación de paquetes.
- d) Redes de circuitos virtuales.

2. ¿ Qué característica NO presentan las redes de difusión ?

- a) Identificación de los equipos de la red con secuencias únicas de bits.
- b) Existencia de colisiones en la transmisión simultánea de información por varios equipos.
- c) Transmisión de varios paquetes para enviar la misma información a un grupo de equipos.
- d) El fallo del medio físico provoca la incomunicación de todos los equipos de la red.

3. ¿ En qué tipo de redes de comunicaciones tiene más retardo el proceso de encaminamiento ?

- a) Redes de difusión.
- b) Redes de commutación de paquetes con datagramas.
- c) Redes de commutación de paquetes con circuitos virtuales.
- d) El retardo en el proceso de encaminamiento no depende del tipo de red.

4. Sobre el funcionamiento de la capa n de una arquitectura de red es cierto que:

- a) Realiza el envío de paquetes con la cabecera del protocolo de la capa n a la capa adyacente n+1.
- b) Realiza el envío de paquetes con la cabecera del protocolo de la capa n a la capa par n+1.
- c) Realiza el envío de paquetes con la cabecera del protocolo de la capa n a la capa par n.
- d) Realiza el envío de paquetes con la cabecera del protocolo de la capa n a la capa par n+2.

5. ¿ Qué protocolo de la arquitectura TCP/IP NO emplea la capa de transporte ?

- a) HTTP.
- b) DNS.
- c) SMTP.
- d) ICMP.

6. ¿ Cuántos tipos de estado existen en una máquina de estados finitos (MEF) ?

- a) 2, el inicial y los estados de funcionamiento del protocolo.
- b) 3, el inicial, el final y los estados de funcionamiento del protocolo.
- c) No existen diferentes tipos de estado en una MEF.
- d) Sólo existe un tipo de estado en una MEF, el estado inicial.

7. La velocidad máxima de transmisión de datos en un medio físico puede aumentarse:

- a) Aumentando el ancho de banda del medio físico.
- b) Reduciendo la relación señal-ruido en el medio físico.
- c) Aumentando la amplitud de las señales de pulsos en el medio físico.
- d) Aumentando la longitud del medio físico.

9. ¿ En qué tipo de señales de pulsos se emplea un mayor ancho de banda en el proceso de modulación ?

- a) Señales QPSK.
- b) Señales ASK.
- c) Señales FSK.
- d) Las señales de pulsos no emplean la modulación.

10. Sobre la codificación Manchester es cierto que:

- a) Emplea una portadora de frecuencia superior al ancho de banda del medio físico.
- b) Emplea transiciones en la amplitud de la señal para codificar bits.
- c) Emplea 4 niveles de amplitud para codificar dos bits por pulso transmitido.
- d) No incorpora información de sincronización para identificar los bits.

11. ¿ En qué tipo de medio físico existe un mayor ruido de tipo cruzado ?

- a) Cable par paralelo.
- b) Cable UTP categoría 3.
- c) Cable UTP categoría 5.
- d) Cable STP.

12. ¿ Qué tipo de fibra óptica presenta dispersión intermodal ?

- a) Fibra óptica multimodo de índice gradual.
- b) Fibra óptica monomodo de índice de salto.
- c) Fibra óptica monomodo.
- d) Todas las fibras ópticas presentan dispersión intermodal.

13. ¿ Qué procedimiento se emplea para transmitir varios haces de luz en una fibra óptica y aumentar la velocidad de transmisión ?

- a) Aumentar la potencia de los dispositivos emisores de luz.
- b) Emplear el multiplexado por longitud de onda (WDM).
- c) Emplear el multiplexado por división del tiempo (TDM).
- d) Aumentar el número de niveles de amplitud luminosa en el pulso de luz.

14. ¿ En qué tipo de protocolo de control del flujo hay mayor descarte de paquetes por parte del receptor cuando hay un error ?

- a) Parada y espera con numeración de 2 bits.
- b) Parada y espera con numeración de 1 bit.
- c) Ventana deslizante con repetición no selectiva.
- d) Ventana deslizante con repetición selectiva.

15. Indica qué afirmación es CIERTA sobre el funcionamiento de los puentes:

- a) El proceso de aprendizaje precisa analizar la dirección MAC destino en los paquetes Ethernet.
- b) Cualquier dirección MAC destino NO existente en la tabla de reenvío se añadirá con una nueva entrada.
- c) El número de entradas en la tabla de reenvío siempre aumenta, nunca disminuye.
- d) No pueden existir dos entradas con la misma dirección MAC en la tabla de reenvío.

16. ¿ Qué tecnología Ethernet NO precisa de incorporar bits de sincronización en los paquetes Ethernet ?

- a) Ethernet 100BaseFX.
- b) Ethernet 100BaseTX.
- c) Ethernet 1000BaseLX.
- d) Ethernet 1000BaseT.

17. ¿ En qué tecnología Ethernet se emplea un tamaño de paquete mínimo más grande ?

- a) Ethernet 10BaseT.
- b) Ethernet 100BaseTX.
- c) Ethernet 1000BaseT.
- d) Ethernet 10G-BaseT.

18. Sobre el funcionamiento de los commutadores VLAN es cierto que:

- a) Sólo pueden procesar paquetes Ethernet con el formato IEEE 802.1Q.
- b) El MTU en los commutadores VLAN es mayor que en Ethernet 802.3.
- c) Puede establecer diferentes dominios de difusión en un mismo commutador.
- d) En los enlaces de acceso se emplea el formato IEEE 802.1Q.

19. Un conjunto de servicio básico (BSS) se identifica con:

- a) El valor SSID asociado.
- b) El valor de la dirección MAC del punto de acceso (AP).
- c) El valor WPA-PSK definido en el BSS.
- d) La dirección MAC origen en los paquetes Beacon-Frame.

20. Sobre el funcionamiento del mecanismo RTC/CTS es cierto que:

- a) Las estaciones que detectan un paquete RTS pueden transmitir paquetes.
- b) Las estaciones que detectan un paquete CTS pueden transmitir paquetes.
- c) Evita la existencia de colisiones en las redes inalámbricas.
- d) Todas las estaciones conectadas a un AP detectan la transmisión de cualquier paquete.

21. ¿ Dónde se emplea el mecanismo PEAP ?

- a) Cifrado de paquetes en las redes Wi-Fi WPA2-PSK.
- b) Cifrado de paquetes en las redes Wi-Fi WPA2-Enterprise.
- c) Autenticación de usuarios en las redes Wi-Fi WPA2-PSK.
- d) Autenticación de usuarios en las redes Wi-Fi WPA2-Enterprise.

22. Indica cuál de las siguientes afirmaciones relacionadas con DHCP es CIERTA:

- a) Un cliente DHCP transmite paquetes DHCP OFFER para determinar si existen servidores DHCP.
- b) DHCP NO emplea la capa de transporte al no disponer el equipo de dirección IP asignada.
- c) La reserva de una dirección IP es válida hasta que el servidor DHCP envía un paquete de liberación.
- d) Un cliente DHCP envía un paquete DHCP REQUEST para solicitar una configuración IP.

23. ¿ Qué protocolo de encaminamiento NO puede emplear multidifusión para el intercambio de información ?

- a) BGP.
- b) OSPF.
- c) RIPv2.
- d) Todos los protocolos de encaminamiento pueden emplear multidifusión.

24. En cuanto a las versiones del protocolo IP, es FALSO que:

- a) La cabecera base de IPv6 es más pequeña que la de IPv4 porque tiene muchos menos campos opcionales.
- b) La cabecera IPv6 incluye la información sobre la dirección IP de los equipos de origen y destino.
- c) Los paquetes IPv4 pueden ser fragmentados en un router intermedio pero los paquetes IPv6 no.
- d) La cabecera IPv6 incluye campos para hacer un control más flexible de los flujos de tráfico.

25. ¿ Cuál de las siguientes afirmaciones sobre el algoritmo de Karn es FALSA ?

- a) El tiempo espera de ACK es siempre el doble del RTT.
- b) El tiempo de espera de ACK se determina como el doble del último tiempo de espera de ACK cuando se produce un reenvío.
- c) El tiempo de espera de ACK se determina usando el RTT cuando el ACK llega sin que se haya reenviado el paquete de datos.
- d) El algoritmo de Karn solventa el problema de reducir el tiempo de espera de ACK al recibir demasiado tarde el ACK del envío de un paquete.

1. El empleo de la tecnología de redes punto a punto para las redes WAN se caracteriza por,

- a) Su bajo coste económico de cableado frente a la tecnología de difusión.
- b) La comunicación directa a nivel de enlace entre cualquier par de nodos de la red.
- c) La transmisión de un único paquete para enviar información a todos los nodos de la red.
- d) *La tolerancia a fallos que presenta si existen varios caminos a un determinado destino.

2. La transmisión de información en una red LAN de difusión se caracteriza por,

- a) Una elevada tasa de error en el medio debido a la gran extensión geográfica de la red.
- b) *Precisar de un esquema de direccionamiento a nivel de enlace.
- c) El empleo de algoritmos de encaminamiento para los equipos en los extremos de la red.
- d) Precisar de un esquema de direccionamiento implícito.

3. La comunicación en una red WAN que emplea la técnica de circuitos virtuales se caracteriza por,

- a) *Proporcionar una transmisión de datos con menos retardos que con la técnica de datagramas.
- b) Presentar mayor tolerancia a fallos en los nodos de la red que con la técnica de datagramas.
- c) Modificar la ruta que sigue un paquete en la red sin necesidad de establecer un nuevo camino entre origen y destino.
- d) Establecer caminos de circulación en la red para cada paquete de datos transmitido.

4. El aumento en el número de niveles de una arquitectura de red se caracteriza por,

- a) *Establecer funcionalidades más sencillas para cada capa dentro de la arquitectura de red.
- b) Establecer funcionalidades más complejas para cada capa dentro de la arquitectura de red.
- c) Aumentar el número de errores en la transmisión de paquetes por el medio físico.
- d) Disminuir el número de errores en la transmisión de paquetes por el medio físico.

5. La realización de un servicio ofrecido por la capa *n* de una arquitectura de red precisa de,

- a) *El intercambio de PDU's entre las entidades pares del nivel *n*.
- b) El intercambio de IDU's entre las entidades pares del nivel *n-1*.
- c) El intercambio de PDU's entre las entidades pares del nivel *n+1*.
- d) El intercambio de IDU's entre las entidades pares del nivel *n*.

6. La interconexión de dos redes LAN Ethernet a través de una red con arquitectura TCP/IP se consigue,

- a) *Empleando dos routers, uno en cada LAN.
- b) Empleando dos puentes, uno en cada LAN.
- c) Empleando dos pasarelas, una en cada LAN.
- d) Empleando dos repetidores, uno en cada LAN.

7. La capa de red de la arquitectura TCP/IP se caracteriza por,

- a) Realizar un encaminamiento de los paquetes de información mediante circuitos virtuales.
- b) Realizar un envío confirmado de paquetes de información en la red.
- c) *Definir un direccionamiento para los equipos en la red.
- d) Establecer flujos fiables de información.

8. En el modelo de arquitectura de red TCP/IP, los paquetes de datos que generan las aplicaciones y que se intercambian a nivel físico,

- a) Incorporan siempre las cabeceras de todos los protocolos de la arquitectura de red.
- b)** *Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP.
- c) Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP y TCP.
- d) Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP y UDP.

9. La transmisión de señales de información en banda base a través de un medio físico de ancho de banda B se caracteriza por:

- a) Permitir la transmisión de cualquier señal de datos a través del medio físico.
- b)** *Transmitir las componentes frecuenciales de la señal de información que están dentro del ancho de banda del medio.
- c) Reducir a B el número de componentes frecuenciales de la señal que son transmitidas a través del medio.
- d) No es posible incorporar información de sincronización en la señal transmitida.

10. La modulación analógica por cambio en amplitud permite,

- a) Transmitir cualquier señal de información a través de un medio físico con 4000 Hz de ancho de banda.
- b) Reducir la relación señal-ruido en el medio físico de transmisión.
- c)** *Adecuar el ancho de banda de la señal moduladora al ancho de banda del medio físico.
- d) Aumentar el ancho de banda de la señal moduladora.

11. La modulación analógica que permite la transmisión de señales con mayor calidad y mejor aprovechamiento del medio físico es,

- a) La modulación por cambio de amplitud y frecuencia.
- b) La modulación por cambio de amplitud.
- c) La modulación por cambio de frecuencia.
- d)** *La modulación por cambio de fase y amplitud.

12. La velocidad de transferencia necesaria en un medio físico para transmitir señales moduladas digitalmente, como PCM, depende de,

- a) El ancho de banda de la señal moduladora y su relación señal-ruido.
- b)** *La frecuencia de muestreo y el número de niveles empleado en la cuantización.
- c) La frecuencia de muestreo y el número de niveles de la señal moduladora.
- d) El ancho de banda del medio físico y la frecuencia de muestreo.

13. El efecto de la dispersión intermodal en fibras ópticas es mayor,

- a) En las fibras monomodo.
- b) Al disminuir la velocidad de transmisión.
- c)** *Al aumentar la distancia de la comunicación.
- d) Al aumentar la potencia del haz de luz del emisor.

14. Determina el medio físico más adecuado a emplear en un entorno industrial donde existe una gran cantidad de máquinas eléctricas en funcionamiento:

- a) Cable UTP categoría 3.
- b)** *Cable STP.
- c) Cable UTP categoría 5.
- d) Cable UTP categoría 6.

15. Sobre la comunicación inalámbrica empleando ondas electromagnéticas, es cierto que:

- a)** *Señales de la misma frecuencia interfieren entre ellas.
- b) Señales de la misma frecuencia y diferente amplitud NO interfieren entre ellas.
- c) Las comunicaciones satelitales emplean frecuencias de 100 MHz.
- d) Las ondas electromagnéticas tienen todas el mismo alcance en distancia.

16. Indica dónde se introduce el campo Secuencia de Verificación de Trama (SVT) en un protocolo de nivel de enlace:

- a) Al principio de la cabecera del protocolo de nivel de enlace.
- b) Al final de la cabecera del protocolo de nivel de enlace.
- c)** *Al final del paquete de nivel de enlace.
- d) Al principio del paquete de nivel de enlace.

17. Si un protocolo de nivel de enlace emplea la técnica CRC como Secuencia de Verificación de Trama, es cierto que:

- a) Podrá corregir los errores en bits del paquete de nivel de enlace.
- b)** *Podrá detectar la existencia de bits erróneos en el paquete de nivel de enlace.
- c) Podrá corregir los errores en bits de los datos de nivel de enlace.
- d) Solicitará al nivel de red la corrección de los bits con errores en el paquete de nivel de enlace.

18. En un protocolo de control del flujo de parada y espera con numeración de DATOS y ACKs, y donde no se producen errores en la transmisión en el medio físico, es FALSO que:

- a) No se producen errores de duplicación.
- b) No se producen errores de sincronización.
- c)** *No se producen reenvíos de paquetes de datos.
- d) No se producen envíos continuos de paquetes de datos.

19. ¿ Qué capa de la arquitectura de red no está definida en el modelo de referencia IEEE 802.2 ?

- a) Física.
- b) MAC.
- c) LLC.
- d)** *Red.

20. Indica en cuál de las siguientes normativas Ethernet NO es necesario un tamaño de paquete mínimo:

- a) 100BaseT.
- b) 1000BaseT.
- c)** *10G-BaseT.
- d) Todas las normativas BaseT de Ethernet precisan de tamaño de paquete mínimo.

21. La interconexión de segmentos Ethernet empleando commutadores en vez de concentradores permite:

- a) Reducir la congestión en la red al aumentar el número de PCs.
- b) Reducir las colisiones en la red al aumentar el número de PCs.
- c) *Eliminar las colisiones en la red independientemente del número de PCs.
- d) Eliminar la congestión en la red independientemente del número de PCs.

23. La tecnología Ethernet 100BaseT se desarrolló con el objetivo de:

- a) *Mejorar el rendimiento en redes Ethernet 10BaseT con aplicaciones cliente/servidor.
- b) Reducir la congestión en redes Ethernet 10BaseT al aumentar el número de PCs .
- c) Eliminar las colisiones en los concentradores Ethernet 10BaseT.
- d) Eliminar el tamaño de paquete mínimo en redes Ethernet.

24. ¿ En qué tecnología Ethernet se emplea la codificación 8B/10B para la sincronización ?

- a) 100BaseFX.
- b) 100BaseTX.
- c) 1000BaseT.
- d) *1000BaseLX.

25. El empleo de un commutador Ethernet con la tecnología IEEE 802.1Q, permite:

- a) Crear una red IP en el commutador donde no existe conectividad directa entre los equipos de la misma red IP.
- b) Reenviar paquetes ARP request asociados a una VLAN sólo al puerto troncal de la VLAN.
- c) *Establecer dominios de difusión diferentes dentro de un mismo commutador.
- d) Definir varias redes IP para una misma VLAN en el commutador.

27. Sobre el procedimiento de registro de un equipo inalámbrico en un punto de acceso (AP) es cierto que:

- a) Un AP no puede rechazar registrar a un equipo que solicita el registro.
- b) *Para el registro de un equipo en un AP es necesario conocer el SSID de la red inalámbrica.
- c) Si un AP registra un equipo no es posible iniciar el proceso de autenticación.
- d) El proceso de registro permite proporcionar una clave de cifrado por parte del AP al equipo inalámbrico.

28. El cifrado en WPA2-PSK y en WPA2-Enterprise se diferencia en que:

- a) *WPA2-PSK emplea una secuencia inicial de cifrado con la misma clave para todos los equipos inalámbricos.
- b) WPA2-Enterprise no realiza autenticación de clientes al emplear la misma clave inicial de cifrado para todos los equipos inalámbricos.
- c) WPA2-PSK emplea el mecanismo de autenticación LEAP para permitir el acceso a la red inalámbrica.
- d) WPA2-Enterprise puede emplear el algoritmo de cifrado EAP y WPA2-PSK sólo puede emplear el algoritmo de cifrado TKIP.

29. Indica qué dirección IP tiene que ser empleada en un dispositivo para que un router NUNCA pueda encaminarla (aunque emplee NAT):

- a) 10.0.0.3.
- b) 192.168.1.1.
- c) 225.10.2.1.
- d) *241.241.241.241.

30. ¿ Cómo es posible reducir la congestión en una red TCP/IP ?

- a) *Reduciendo el número de equipos conectados en la red.
- b) Reduciendo la capacidad de proceso de las CPUs de los routers.
- c) Reduciendo el tamaño del MTU de las redes conectadas.
- d) Aumentando la velocidad de transmisión en las redes conectadas

31. ¿ Cuál es el protocolo de encaminamiento empleado en los routers frontera de los SA para la conectividad global en Internet ?

- a) OSPF.
- b) RIPv1.
- c) *BGP.
- d) RIPv2.

32. ¿ Cuál es el protocolo de encaminamiento que envía siempre la información completa de la tabla de encaminamiento de un router ?

- a) OSPF.
- b) *RIPv1.
- c) BGP.
- d) OSPFv2.

33. El direccionamiento IPv6 presenta la característica de:

- a) *Asociar direcciones IP únicas a dispositivos, independientemente de su ubicación geográfica.
- b) Aumentar el número máximo de saltos de encaminamiento que un paquete IP puede realizar a través de los routers de Internet.
- c) Emplear un tamaño en bytes para la cabecera IPv6 menor que en IPv4.
- d) No permitir el empleo de direcciones IP de multidifusión.

34. Sea una conexión TCP entre un extremo A y otro B en una situación en la que la ventana de congestión del extremo A es menor que la ventana de recepción que informa el extremo B. En esta situación es cierto que:

- a) El extremo A aumenta su ventana de emisión al tamaño de la ventana de recepción en B.
- b) *El extremo A mantiene su ventana de emisión al tamaño de la ventana de congestión en A.
- c) El extremo A reduce su ventana de emisión a la mitad del tamaño de la ventana de recepción en B.
- d) El extremo A reduce su ventana de emisión a la mitad del tamaño de la ventana de congestión.

35. La tecnología de red MPLS está asociada a:

- a) Redes de agregación Ethernet.
- b)** *Redes troncales.
- c) Redes de acceso ADSL.
- d) Redes de acceso FTTH.

1. ¿ En qué tipo de redes de comunicaciones NO es necesario el proceso de encaminamiento en la comunicación entre cualesquiera dos equipos ?

- a)** Redes de difusión.
- b) Redes punto a punto.
- c) Redes de commutación de paquetes con datagramas.
- d) Redes de commutación de paquetes con circuitos virtuales.

y

2. Si en una red de datagramas es necesario el envío de UN paquete de información a TODOS los equipos existentes en la red, es cierto que:

- a) Es suficiente con la transmisión del paquete en el medio físico compartido.
- b) Es suficiente con la transmisión del paquete en el medio físico del equipo que lo transmite.
- c)** Es necesaria la transmisión del paquete en todos los medios físicos de la red de datagramas.
- d) Es necesario que el equipo emisor transmita el paquete de información tantas veces como equipos existen en la red de datagramas.

3. Si en una red de difusión un equipo en la red deja de funcionar es cierto que:

- a)** No afecta a la comunicación entre los demás equipos de la red.
- b) Los equipos más cercanos al que ha dejado de funcionar no pueden intercambiar información.
- c) Los equipos más alejados del que ha dejado de funcionar no pueden intercambiar información.
- d) Ningún equipo de la red podrá transmitir o recibir información.

4. Sobre el funcionamiento de una arquitectura de red es cierto que:

- a) El número de niveles está asociado al número de equipos que existen en la red de comunicaciones.
- b) Las capas de diferentes niveles en la arquitectura establecen comunicaciones a nivel horizontal.
- c) Las capas pares de la arquitectura establecen comunicaciones a nivel vertical.
- d)** La comunicación entre las capas pares del nivel 1 siempre es horizontal.

5. Si la capa n de una arquitectura de red recibe dos paquetes de la capa inferior n-1, es cierto que:

- a) En la cabecera del protocolo de nivel n se indica si los paquetes son fragmentos a unir.
- b) En la cabecera del protocolo de nivel n-1 se indica si los paquetes son fragmentos a unir.
- c) Si uno de los paquetes no incorpora la cabecera del protocolo n-1, serán dos fragmentos a unir.
- d) Si uno de los paquetes no incorpora la cabecera del protocolo n, serán dos fragmentos a unir.

6. El formato de los paquetes de información que una arquitectura de red transmite en el medio físico se caracteriza por:

- a) Incorporar SIEMPRE las cabeceras de todos los niveles de la arquitectura de red.
- b) Incorporar SIEMPRE la cabecera del nivel más alto de la arquitectura.
- c) Incorporar SIEMPRE la cabecera del nivel más bajo de la arquitectura.
- d) Incorporar SIEMPRE al principio del paquete la cabecera de nivel más alto de la arquitectura.

7. Sobre el funcionamiento de la arquitectura TCP/IP es cierto que:

- a) La capa de aplicación emplea SIEMPRE la capa IP para el intercambio de datos entre equipos.
- b) La capa de aplicación emplea SIEMPRE la capa TCP para el intercambio de datos entre equipos.
- c) La capa de aplicación emplea SIEMPRE la capa ICMP para el intercambio de datos entre equipos.
- d) La capa de aplicación emplea SIEMPRE la capa UDP para el intercambio de datos entre equipos.

8. ¿Qué protocolo de aplicación de la arquitectura de red TCP/IP NO emplea ni el protocolo TCP ni el UDP ?

- a) HTTP.
- b) DNS.
- c) ICMP.
- d) PING.

9. La interconexión de dos redes Ethernet empleando un repetidor se caracteriza por:

- a) Los paquetes Ethernet de difusión emitidos por un equipo se transmiten en las dos redes Ethernet interconectadas.
- b) Los paquetes Ethernet dirigidos a una dirección MAC SOLO son transmitidos en la red donde se encuentra esa dirección MAC.
- c) Los paquetes Ethernet de difusión emitidos por un equipo SOLO se transmiten en la red donde está el equipo.
- d) Emplear el algoritmo Spanning-Tree para aprender qué direcciones MAC existen en cada red Ethernet.

10. Una señal de pulsos que se transmite adecuadamente por un medio físico puede presentar errores si:

- a) Aumenta el ancho de banda del medio físico.
- b) Se reduce la velocidad de transmisión de la señal.
- c) Aumenta la relación señal-ruido en el medio físico.
- d)** Se reduce la relación señal-ruido en el medio físico.

11. ¿ En qué tipo de señalización en BANDA BASE pueden existir más problemas de sincronización emisor – receptor ?

- a)** Codificación binaria unipolar sin retorno a cero.
- b) Codificación binaria bipolar con retorno a cero.
- c) Codificación Mánchester.
- d) Codificación PCM.

12. El aumento de la velocidad de transmisión MÁXIMA en un medio físico empleando codificación Manchester es posible:

- a) Aumentando el número de niveles de la señal.
- b) Reduciendo la relación señal-ruido.
- c)** Aumentando el ancho de banda del medio físico.
- d) Aumentando el número de armónicos que componen la señal.

13. La transmisión de 2 canales de información con ancho de banda B1 y B2, por un medio físico empleando multiplexión en frecuencia (FDM), precisa:

- a) Un medio físico con un ancho de banda igual al MAYOR de los valores B1 y B2.
- b) Un medio físico con un ancho de banda inferior al valor B1+B2.
- c)** Un medio físico con un ancho de banda superior al valor B1+B2.
- d) Un medio físico con un ancho de banda igual al MENOR de los valores B1 y B2.

14. La técnica de modulación QPSK se caracteriza por:

- a) Precisar mayor ancho de banda para la señal modulada que la modulación QAM.
- b)** Establecer menos cambios de fase que la modulación QAM.
- c) Establecer más portadoras que la modulación QAM.
- d) Establecer los mismos cambios de amplitud que la modulación QAM.

15. A mayor categoría de un cable eléctrico UTP, es cierto que:

- a) Presenta menor relación señal-ruido.
- b) Presenta un menor ancho de banda.
- c)** Presenta una mayor velocidad máxima de transmisión.
- d) Presenta una mayor tensión eléctrica en las señales transmitidas.

16. El cable coaxial de 75 Ohmios de impedancia se emplea para:

- a) Transmisión de señales en banda base.
- b) Multiplexar en el tiempo señales PCM.
- c)** Transmisión de canales de datos multiplexados en frecuencia.
- d) Reducir la relación señal-ruido respecto de los cables de 50 Ohmios de impedancia.

17. ¿ Qué factor NO limita la distancia máxima de comunicación que puede conseguirse en una fibra óptica ?

- a) El tipo de fibra óptica empleada.
- b) La velocidad de transmisión empleada.
- c) La potencia del dispositivo emisor de luz.
- d) El número de canales multiplexados por longitud de onda.

18. ¿ Qué tipo de servicio ofrecido por el nivel de enlace reenvía paquetes de datos sin controlar el flujo ?

- a) Servicio sin conexión ni reconocimiento.
- b) Servicio sin conexión y con reconocimiento.
- c) Servicio con conexión y con reconocimiento.
- d) Servicio de ventana deslizante.

19. Indica qué tipos de errores pueden detectar tanto los códigos de detección de paridad como los códigos de redundancia cíclica (CRC),

- a) Errores en un número par de bits.
- b) Errores en ráfaga de 7 bits de longitud.
- c) Errores en ráfaga de longitud menor que el grado del polinomio generador.
- d) No existen tipos de errores que detecten ambos códigos.

20. ¿ En qué protocolo de ventana deslizante pueden recibirse paquetes de datos con secuencias no consecutivas ?

- a) Protocolo de parada y espera.
- b) Protocolo de ventana deslizante de 1 bit.
- c) Protocolo de ventana deslizante con repetición NO selectiva.
- d) Protocolo de ventana deslizante con repetición selectiva.

21. Sobre la transmisión de paquetes Ethernet empleando el mecanismo CSMA/CD, es cierto que:

- a) Un equipo reenvía los paquetes Ethernet que sufren errores CRC.
- b) El destinatario de un paquete Ethernet solicita el reenvío del paquete cuando detecta una colisión.
- c) Existe un número máximo de intentos en el reenvío de un paquete que ha sufrido una colisión
- d) El tiempo de espera aleatorio para el reenvío de un paquete que ha sufrido una colisión es siempre el mismo en cada intento.

22. Indica el sistema de señalización empleado en Ethernet 100BaseFX:

- a) Manchester.
- b) 4D-PAM5.
- c) NRZI.
- d) 8B/10B.

23. En un sistema de codificación 4B/5B, es cierto que:

- a) Los símbolos a enviar son indiferentes mientras no se repitan entre ellos.
- b) Se usa en Fast Ethernet para llegar a los 100 Mbps pero al transmitir un 25% más para introducir la sincronización esto se traduce en una velocidad menor para el usuario.
- c) Define un conjunto de 16 símbolos de 5 bits.
- d) Define un conjunto de 32 símbolos de 5 bits.

24. ¿ Qué tecnología Ethernet NO precisa la introducción de bits de sincronización en los paquetes Ethernet ?

- a) Ethernet 1000BaseT.
- b) Ethernet 100BaseTX.
- c) Ethernet 100BaseFX.
- d) Ethernet 1000BaseLX.

25. Sobre el funcionamiento de un conmutador Ethernet con la tecnología IEEE 802.1Q, es cierto que:

- a) El formato de paquete IEEE 802.1Q es el mismo que Ethernet 802.3.
- b) Sólo soporta el empleo de paquetes con el formato IEEE 802.1Q.
- c) La interconexión entre conmutadores IEEE 802.1Q se gestiona con el protocolo GVRP.
- d) Establece un único dominio de difusión entre todos los puertos de enlace de acceso del conmutador.

26. En cuanto al mecanismo CSMA/CA es cierto que,

- a) Permite evitar colisiones en el envío de datos cuando existen varios dispositivos inalámbricos en el mismo radio de cobertura.
- b) Es una mejora sobre el CSMA/CD y permite un uso más eficiente de redes cableadas.
- c) Es un mecanismo con menos pasos que el CSMA/CD para su uso en redes inalámbricas.
- d) Se fundamenta en escuchar el medio a la vez que se transmite para ver si se está produciendo una colisión.

27. ¿ Cómo se denomina el mecanismo en el que no existen colisiones a la hora de transmitir paquetes en las redes inalámbricas ?

- a) CSMA/CD con RTS/CTS.
- b) CSMA/CA con RTS/CTS.
- c) DCF.
- d) PCF.

28. En cuanto a la seguridad de las redes Wi-Fi, es cierto que:

- a) Todos los protocolos derivados de TKIP intercambian una nueva clave en cada paquete para el cifrado del siguiente paquete.
- b) El mecanismo de cifrado AES fue diseñado para ser irrompible por fuerza bruta.
- c) Todos los mecanismos de cifrado se basan en el intercambio de una clave inicial.
- d) El estándar WPA3 es el más seguro porque no realiza el intercambio de una clave inicial de cifrado.

29. Indica qué afirmación es cierta sobre las normas WPA y WPA2.

- a) Ambas normas emplean el algoritmo de cifrado AES.
- b) WPA2 no soporta el mecanismo de autenticación PSK.
- c) Ambas normas permiten el algoritmo de cifrado RC4.
- d) WPA2 introduce nuevos mecanismos de autenticación más seguros que en WPA.

30. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta para el protocolo RIPv2?

- a) Introduce una mejora con respecto a RIPv1 porque mide el camino de menos coste y no el camino con menos saltos.
- b) Implementa el algoritmo de Dijkstra para asignar la métrica menor y por tanto el camino a seguir.
- c) Es más eficiente que RIPv1 por hacer uso de la multidifusión.
- d) Usa las mismas tablas que RIPv1 pero las actualiza más a menudo.

31. Sobre el empleo de la multidifusión en el protocolo IPv4, es FALSO que:

- a) Se precisa de un protocolo para la gestión del envío de paquetes de multidifusión.
- b) El protocolo OSPF informa sobre direcciones de multidifusión activas.
- c) Los algoritmos de encaminamiento emplean la multidifusión para un procesamiento más eficiente de los paquetes de información.
- d) El protocolo BGP no emplea multidifusión en el envío de información de encaminamiento.

32. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA para IPv6?

- a) Permite simplificaciones en los algoritmos de encaminamiento
- b) Las máscaras de red de IPv6 tienen la misma longitud que las de IPv4.
- c) Define un sistema de cabeceras más flexible que IPv4.
- d) Soporta monodifusión (anycast).

33. ¿Qué algoritmo de encaminamiento no tiene en cuenta valores de métrica al gestionar las tablas de encaminamiento ?

- a) OSPF.
- b) BGP.
- c) RIPv1.
- d) RIPv2.

34. Indica qué afirmación es cierta sobre el funcionamiento del protocolo TCP:

- a) La ventana de congestión se incrementa siempre en el doble del valor anterior.
- b) La ventana de congestión se decrementa siempre en el doble del valor del MSS.
- c) La ventana de congestión SIEMPRE es mayor que la ventana de recepción.
- d) La ventana del emisor nunca es mayor que la ventana del receptor.

35. Sobre el funcionamiento del algoritmo de Karn es cierto que:

- a) Reduce el valor del temporizador de espera de los ACK cuando éstos expiran.
- b) Aumenta al doble del RTT el valor del temporizador de espera de los ACK cuando estos expiran.
- c) Adapta el valor del temporizador de espera de los ACK al RTT de los paquetes TCP confirmados.
- d) Determina un valor fijo de temporizador de espera de ACK para una conexión TCP en el establecimiento de la conexión.

1. ¿ En qué tipo de redes de comunicaciones es posible definir más valores diferentes para identificar a los equipos ?

- a) Redes de difusión.
- b) Redes de datagramas.
- c) Redes de circuitos virtuales.
- d) El tipo de red no influye en el número de direcciones diferentes que pueden definirse en una red.

2. ¿ Qué característica NO presentan las redes de conmutación de paquetes con datagramas ?

- a) Identificación de los equipos de la red con secuencias únicas de bits.
- b) Determinación de un camino en la red previo al envío de paquetes entre dos equipos.
- c) Transmisión de varios paquetes para enviar la misma información a todos los equipos de la red.
- d) El fallo de un equipo no impide la comunicación entre otros equipos de la red.

3. ¿ En qué tipo de redes de comunicaciones el proceso de encaminamiento puede provocar mayor congestión ?

- a) Redes de difusión.
- b) Redes de conmutación de paquetes con datagramas.
- c) Redes de conmutación de paquetes con circuitos virtuales.
- d) La congestión en una red no depende del proceso de encaminamiento.

4. Sobre la comunicación entre capas adyacentes en una arquitectura de red, es cierto que:

- a) Sólo es posible el flujo de información de la capa superior a la capa inferior.
- b) Sólo es posible el flujo de información de la capa inferior a la capa superior.
- c) La capa n envía a la capa n-1 información que incluye la cabecera del protocolo de la capa n.
- d) La capa n envía a la capa n-1 información que incluye la cabecera del protocolo de la capa n-1.

5. ¿ Qué protocolo de la arquitectura TCP/IP tiene SIEMPRE comunicación DIRECTA extremo a extremo con su capa par ?

- a) IP.
- b) TCP.
- c) PPP.
- d) Ethernet.

6. ¿ Qué tipo de transiciones NO existen en una máquina de estados finitos (MEF) ?

- a) Transiciones con dos eventos de entrada.
- b) Transiciones sin eventos de salida.
- c) Transiciones sin eventos de entrada.
- d) Transiciones con dos eventos de salida.

7. Un medio físico con ancho de banda de B Hercios, presentará errores al transmitir una señal de pulsos de 4 niveles si:

- a) La velocidad de transmisión es de $2*B$ bps.
- b) La velocidad de transmisión es de $4*B$ bps.
- c) La velocidad de transmisión es de $8*B$ bps.
- d) La velocidad de transmisión es de $2*B*\log_2(4)$ bps.

8. ¿ Cómo se consigue que una señal de pulsos que se transmite por un medio físico presente menos distorsiones ?

- a) Aumentando la relación señal-ruido en el medio físico.
- b) Reduciendo la relación señal-ruido en el medio físico.
- c) Reduciendo el ancho de banda en el medio físico.
- d) Aumentando la velocidad de transmisión de la señal.

9. ¿ Qué tipo de modulación precisa de mayor ancho de banda para modular una señal de pulsos ?

- a) Modulación FSK.
- b) Modulación ASK.
- c) Modulación QAM.
- d) Modulación QPSK.

10. ¿ Qué tipo de señal de pulsos es más sensible al ruido cruzado ?

- a) Manchester.
- b) Codificación binaria bipolar.
- c) Codificación binaria unipolar.
- d) A las señales de pulsos no les afecta el ruido cruzado presente en un medio físico.

11. ¿ Con qué tipo de medio físico el teorema de Shannon proporcionará una velocidad máxima de transmisión mayor ?

- a) Cable UTP categoría 3.
- b) Cable UTP categoría 5.
- c) Cable UTP categoría 6.
- d) Todos los cables UTP proporcionan la misma velocidad para el teorema de Shannon.

12. ¿ Qué tipo de fibra óptica NO presenta dispersión intramodal ?

- a) Fibra óptica multimodo de índice gradual.
- b) Fibra óptica monomodo de índice de salto.
- c) Fibra óptica monomodo.
- d) Todas las fibras ópticas presentan dispersión intramodal.

13. ¿ En qué medio de comunicación existe mayor presencia de ruido de impulso ?

- a) Cable coaxial.
- b) Fibra óptica.
- c) Cable STP.
- d) Comunicación inalámbrica.

14. ¿ Qué mecanismo de detección de errores NO detectará un error consistente en la alteración de 33 bits consecutivos ?

- a) CRC-32.
- b) CRC-16.
- c) CRC-64.
- d) Cualquier sistema de detección de errores detectará ese error.

15. ¿ Qué problema se soluciona con el empleo de conmutadores Ethernet ?

- a) Las colisiones existentes en los concentradores Ethernet.
- b) La congestión existente en las redes Fast Ethernet.
- c) La inundación en el proceso de aprendizaje del algoritmo Spanning Tree.
- d) El tamaño máximo de un paquete Ethernet.

16. ¿ Qué implica añadir bits de sincronización en la transmisión de paquetes de la norma Fast Ethernet ?

- a) Reducir el tamaño de paquete mínimo en Ethernet.
- b) Aumentar el tamaño de paquete mínimo en Ethernet.
- c) Establecer una frecuencia de la señal de reloj de pulsos a 125 MHz.
- d) Que sólo pueda emplearse como medio físico la fibra óptica.

17. ¿ Cuál de las siguientes es la normativa Ethernet más reciente ?

- a) Ethernet 100BaseTX.
- b) Ethernet 1000BaseLX.
- c) Ethernet 2.5GBaseT.
- d) Ethernet 10G-BaseT.

18. Sobre el funcionamiento de un conmutador VLAN es cierto que:

- a) Un enlace troncal puede pertenecer a varias VLANs diferentes.
- b) Un enlace de acceso puede pertenecer a varias VLANs diferentes.
- c) Los enlaces de acceso emplean el protocolo GVRP.
- d) Los enlaces troncales NO pertenecen a ningún dominio de difusión.

19. En el mecanismo CSMA/CA de las normas IEEE 802.11x, es cierto que:

- a) Es posible la transmisión simultánea de datos por parte de varias estaciones.
- b) No existen colisiones al evitarlas este mecanismo.
- c) Las colisiones se detectan al no recibir el ACK el equipo que transmite un paquete.
- d) Es necesario esperar un tiempo SIFS sin uso del medio antes de transmitir cualquier paquete.

20. ¿ En qué tecnología inalámbrica existen más canales disponibles para establecer redes Wi-Fi diferentes ?

- a) IEEE 802.11b.
- b) IEEE 802.11g.
- c) IEEE 802.11n.
- d) IEEE 802.11ac.

21. ¿ Dónde se emplea el mecanismo AES ?

- a) Cifrado de paquetes en las redes Wi-Fi WPA-PSK.
- b) Cifrado de paquetes en las redes Wi-Fi WPA2-Enterprise.
- c) Autenticación de usuarios en las redes Wi-Fi WPA-PSK.
- d) Autenticación de usuarios en las redes Wi-Fi WPA2-Enterprise.

22. Indica cuál de las siguientes afirmaciones relacionadas con DHCP es FALSA:

- a) DHCP emplea como protocolo de transporte UDP.
- b) Cada servidor DHCP envía una propuesta de configuración en un paquete DHCP OFFER.
- c) Un paquete DHCP DISCOVER es procesado por los servidores DHCP que hay disponibles en una red.
- d) Tras recibir un paquete DHCP OFFER, el cliente envía un paquete DHCP ACK para reservar la dirección IP por un tiempo llamado lease time.

23. ¿ Qué ventajas tiene el protocolo RIP frente al protocolo OSPF ?

- a) RIP realiza un cálculo más sencillo de la métrica a un destino que OSPF.
- b) RIP obtiene una solución estable en redes grandes en menos tiempo que OSPF.
- c) RIP siempre emplea multidifusión para el intercambio de información y OSPF no la emplea.
- d) RIP puede modificar las tablas de encaminamiento y OSPF siempre las mantiene inalterables.

24. ¿ En cuál de las siguientes situaciones se puede utilizar la multidifusión ?

- a) La retransmisión de un canal de televisión internacional accesible en todo el mundo.
- b) La visualización de contenidos audiovisuales en plataformas como Netflix.
- c) En el envío de paquetes RIPv1.
- d)** La transmisión de Televisión IP en las redes de los operadores de telecomunicaciones.

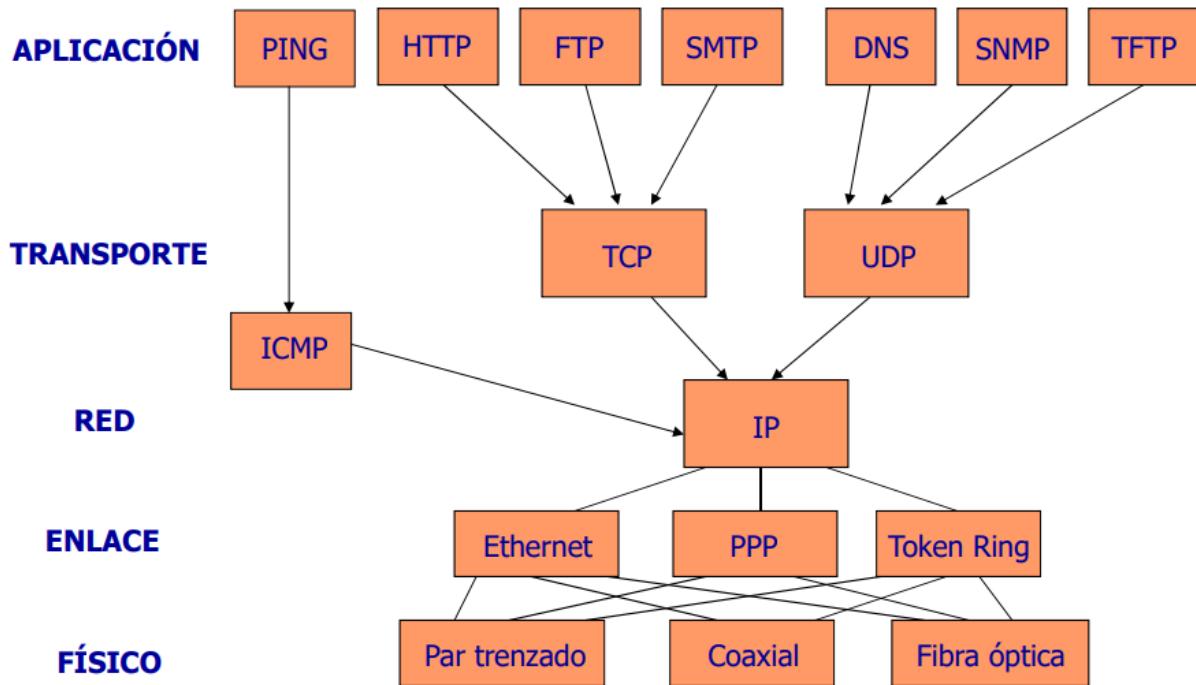
25. En cuanto a los protocolos del nivel de transporte es CIERTO que:

- a) El protocolo UDP es más rápido que TCP porque emplea conexiones con menos pasos.
- b) El protocolo TCP es el empleado cuando es necesario el envío de datos con multidifusión.
- c) En una red IP, TCP permite incorporar más bytes de datos en un paquete que UDP.
- d)** TCP corrige más rápidamente que UDP los errores en la transmisión de paquetes en el medio físico.

IEEE 802.X	Significado
1D	MAC Bridge
1Q	VLAN (redes virtuales)
1X	EAP (Extensible Authentication Protocol)
2	LLC
3	Ethernet
3ae	10 gigabit Ethernet
3bz	Ethernet a 2.5 Gbit/s y 5 Gbit/s
3u	Fast Ethernet
3z	Gigabit Ethernet
5	Token Ring
6	Dual-Queue Dual-Bus
11X	Wireless (LAN Inalámbrica)
11b	Wi-fi 2.4 y 2.5 GHz vel. <= 11 Mbps.
11g	Wi-fi 2.4 GHz vel. <= 54 Mbps.
11i	WPA2™
11n	Wi-Fi 4
11ac	Wi-Fi 5

Modelo de capas de TCP/IP

Protocolos de la arquitectura TCP/IP



5. La comunicación entre las capas pares de nivel n de una arquitectura se inicia:

- a) Cuando en un extremo la capa n solicita al nivel inferior n-1 un envío de datos.
- b) Cuando en un extremo la capa n+1 solicita a la capa inferior n un envío de datos.
- c) Cuando en un extremo la capa n+1 solicita a la capa inferior n-1 un envío de datos.
- d) Cuando en un extremo la capa n solicita a la capa par n-1 un envío de datos.

14. La presencia de ruido cruzado en un cable eléctrico, provoca:

- a) La reducción en el ancho de banda del medio físico.
- b) La reducción de la velocidad de transmisión en el medio físico.
- c) La limitación en el número de niveles de codificación de la señal de datos.
- d) El aumento en el ancho de banda del medio físico.

19. ¿Qué tipo de fibra es la más adecuada para el empleo de la técnica de multiplexado por longitud de onda ?

- a) Fibra multimodo.
- b) Fibra índice gradual.
- c) Fibra monomodo.
- d) Cualquier tipo de fibra es adecuada para esta técnica.

21. Sobre las características de un protocolo de nivel de enlace es cierto que:

- a) La cola de los paquetes elimina los errores en los bits del paquete.
- b) La SVT (Secuencia de Verificación de Trama) se incorpora en la cola del paquete.
- c) La SVT permite corregir errores en el paquete de datos.
- d) Incorpora en la cabecera del paquete información para la detección de errores.

22. Sobre el funcionamiento del protocolo de ventana deslizante con repetición SELECTIVA es cierto que:

- a) Si el emisor REENVÍA un paquete de datos que ESTÁ en la ventana del receptor, el receptor lo descarta.
- b) Si el emisor tiene un tiempo de espera de ACK MAYOR que el tiempo de llenado de su ventana, reenviará paquetes que pueden ser rechazados en el receptor.
- c) El receptor RECHAZA cualquier paquete de datos que no llegue en orden.
- d) El emisor y el receptor SIEMPRE tienen el mismo tamaño de ventana.

28. El empleo de un conmutador Ethernet con la tecnología IEEE 802.1Q, permite que:

- a) Un paquete de difusión procedente de un enlace de acceso se reenvía a todos los puertos troncales del conmutador.
- b) Un paquete de difusión procedente de un enlace troncal se reenvía sólo a los puertos del conmutador asociados a la misma VLAN etiquetada en el paquete de difusión.
- c) Un paquete de difusión procedente de un enlace troncal se reenvía sólo a los puertos troncales asociados a la misma VLAN.
- d) Un paquete de difusión procedente de un enlace troncal se reenvía a todos los puertos troncales del conmutador.

29. El mecanismo CSMA/CA de las redes IEEE 802.11x se caracteriza por:

- a) Evitar las colisiones entre equipos asociados a un punto de acceso (AP).
- b) Reducir la probabilidad de colisiones entre equipos asociados a un punto de acceso (AP).
- c) Permitir el uso de diferentes frecuencias para las estaciones asociadas a un punto de acceso.
- d) Reenviar los paquetes ACK que sufren errores al ser transmitidos en el aire.

35. ¿ En qué parte de un paquete IPv6 se incorpora la información sobre prioridad del paquete ?

- a) En la cabecera de extensión de prioridad.
 - b) En la cabecera de extensión de opciones para el destino.
 - c) En la cabecera de extensión de encaminamiento.
 - d) En la cabecera IPv6.
- 8. ¿ Qué protocolo de la arquitectura de red TCP/IP permite reenviar la información transportada en un paquete Ethernet que sufre una alteración en el medio físico ?**
- a) IP.
 - b) ICMP.
 - c) TCP.
 - d) UDP.

9. ¿ Qué protocolo de la arquitectura TCP/IP permitirá identificar que no existe una aplicación determinada funcionando en un computador ?

- a) IP.
 - b) DNS.
 - c) TCP.
 - d) IGMP.
- 2. Si en una red de conmutación de paquetes basada en circuitos virtuales, un nodo deja de funcionar es cierto que,**
- a) Todos los paquetes que alcancen ese nodo serán encaminados a un nodo alternativo sin intervenir los extremos de la comunicación.
 - b) Todos los paquetes que hayan pasado por ese nodo han de ser reenviados.
 - c) Todos los computadores de la red quedan incomunicados.
 - d) *Los computadores que emplean ese nodo para intercambiar paquetes han de determinar una nueva ruta para sus destinos.

5. Si un protocolo de la capa *n* de una arquitectura de red envía una PDU que no llega a la capa par correspondiente, es cierto que,

- a) La capa par de nivel *n* en el otro extremo de la comunicación informa del error.
- b) *La capa *n* del emisor reenvía la PDU del nivel *n* perdida.
- c) La capa par de nivel *n+1* en el otro extremo de la comunicación informa del error.
- d) La capa *n+1* del emisor reenvía la PDU del nivel *n* perdida.

- 6. Si un protocolo definido en la capa n de una arquitectura de red permite la fragmentación, es cierto que:**
- a) Sólo el primer paquete de una fragmentación incorpora la cabecera del protocolo de nivel n.
 - b) Sólo el primer paquete de una fragmentación incorpora la cabecera del protocolo de nivel n-1.
 - c) Todos los paquetes de una fragmentación incorporan la cabecera del protocolo de nivel n-1.
 - d) *Todos los paquetes de una fragmentación incorporan la cabecera del protocolo de nivel n.
- 7. La capa de transporte en la arquitectura TCP/IP se caracteriza por,**
- a) Emplear en la comunicación un protocolo de control del flujo denominado UDP.
 - b) *Aumentar el aprovechamiento del medio físico empleando el control del flujo del protocolo TCP.
 - c) Gestionar una comunicación fiable estableciendo circuitos virtuales extremo a extremo con el protocolo TCP.
 - d) Proporcionar siempre a la capa de aplicación una comunicación no segura, debido al funcionamiento de conmutación con datagramas en Internet.
- 9. El intercambio de información entre dos computadores que emplean arquitecturas de red diferentes, es posible si:**
- a) Existe un router entre ambos computadores.
 - b) Existe un puente entre ambos computadores.
 - c) Existe un repetidor entre ambos computadores.
 - d) *Existe una pasarela entre ambos computadores.
- 10. Los valores de amplitud de las componentes frecuenciales de una señal de información periódica, dependen de:**
- a) La velocidad de transmisión empleada.
 - b) *El contenido de la información transmitida.
 - c) El ancho de banda del medio físico empleada.
 - d) Ningún factor, todas las señales tienen los mismos valores de amplitud en sus componentes frecuenciales.
- 15. Indica el tipo de modulación con el que es posible obtener mayores velocidades de transmisión:**
- a) Modulación ASK con dos niveles de amplitud.
 - b) Modulación QPSK.
 - c) *Modulación QAM.
 - d) Modulación PSK de fase coherente a 0° y 180°.
- 17. El empleo de la fibra óptica como medio de comunicación tiene el inconveniente de:**
- a) Permitir establecer un solo canal de datos en una fibra óptica.
 - b) *Reducir la velocidad de transmisión máxima al aumentar la longitud de la fibra.
 - c) Reducir la velocidad de transmisión máxima al aumentar la potencia del haz de luz.
 - d) Ser muy sensible al ruido de impulso provocado por aparatos eléctricos.

18. La detección de errores empleando la técnica de códigos de redundancia cíclica (CRC) se caracteriza por,

- a) Permitir detectar errores cuando se producen en un número par de bits.
- b) *Permitir detectar errores cuando se producen en 2 bits.
- c) Permitir detectar errores en ráfaga de longitud mayor que el grado del polinomio generador.
- d) Permitir corregir errores en ráfaga de longitud menor que el grado del polinomio generador.

20. Indica qué protocolo MAC de las normas IEEE 802.X no es soportado por el protocolo IEEE 802.2 (LLC):

- a) MAC IEEE 802.5.
- b) MAC IEEE 802.11x.
- c) MAC IEEE 802.1Q.
- d) *Todas las normas MAC del IEEE son soportadas por el protocolo IEEE 802.2.

26. Sobre el formato de paquete de la norma IEEE 802.1Q, es cierto que:

- a) Tiene un tamaño máximo de paquete igual que en la norma IEEE 802.3.
- b) Tiene un tamaño máximo de datos menor que en la norma IEEE 802.3.
- c) *Emplea el campo Tipo de la cabecera para distinguir entre paquetes con formato IEEE 802.3 y con formato IEEE 802.1Q.
- d) Emplea direcciones MAC origen y destino de 64 bytes de tamaño.

35. ¿ Con qué mecanismo el protocolo TCP aumenta el tamaño de la ventana de emisión en una conexión TCP que ha sufrido congestión ?

- a) *Algoritmo de inicio lento.
- b) Algoritmo de Nagle.
- c) Algoritmo de Karn.
- d) Algoritmo de prevención de la congestión.

2. La transmisión de información en una red LAN de difusión se caracteriza por,

- a) Una elevada tasa de error en el medio debido a la gran extensión geográfica de la red.
- b) *Precisar de un esquema de direccionamiento a nivel de enlace.
- c) El empleo de algoritmos de encaminamiento para los equipos en los extremos de la red.
- d) Precisar de un esquema de direccionamiento implícito.

5. La realización de un servicio ofrecido por la capa *n* de una arquitectura de red precisa de,

- a) *El intercambio de PDU's entre las entidades pares del nivel *n*.
- b) El intercambio de IDU's entre las entidades pares del nivel *n-1*.
- c) El intercambio de PDU's entre las entidades pares del nivel *n+1*.
- d) El intercambio de IDU's entre las entidades pares del nivel *n*.

6. La interconexión de dos redes LAN Ethernet a través de una red con arquitectura TCP/IP se consigue,

- a) *Empleando dos routers, uno en cada LAN.
- b) Empleando dos puentes, uno en cada LAN.
- c) Empleando dos pasarelas, una en cada LAN.
- d) Empleando dos repetidores, uno en cada LAN.

8. En el modelo de arquitectura de red TCP/IP, los paquetes de datos que generan las aplicaciones y que se intercambian a nivel físico,

- a) Incorporan siempre las cabeceras de todos los protocolos de la arquitectura de red.
- b) *Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP.
- c) Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP y TCP.
- d) Incorporan siempre la cabecera del protocolo IP y UDP.

10. La modulación analógica por cambio en amplitud permite,

- a) Transmitir cualquier señal de información a través de un medio físico con 4000 Hz de ancho de banda.
- b) Reducir la relación señal-ruido en el medio físico de transmisión.
- c) *Adecuar el ancho de banda de la señal moduladora al ancho de banda del medio físico.
- d) Aumentar el ancho de banda de la señal moduladora.

11. La modulación analógica que permite la transmisión de señales con mayor calidad y mejor aprovechamiento del medio físico es,

- a) La modulación por cambio de amplitud y frecuencia.
- b) La modulación por cambio de amplitud.
- c) La modulación por cambio de frecuencia.
- d) *La modulación por cambio de fase y amplitud.

12. La velocidad de transferencia necesaria en un medio físico para transmitir señales moduladas digitalmente, como PCM, depende de,

- a) El ancho de banda de la señal moduladora y su relación señal-ruido.
- b) *La frecuencia de muestreo y el número de niveles empleado en la cuantización.
- c) La frecuencia de muestreo y el número de niveles de la señal moduladora.
- d) El ancho de banda del medio físico y la frecuencia de muestreo.

13. El efecto de la dispersión intermodal en fibras ópticas es mayor,

- a) En las fibras monomodo.
- b) Al disminuir la velocidad de transmisión.
- c) *Al aumentar la distancia de la comunicación.
- d) Al aumentar la potencia del haz de luz del emisor.

17. Si un protocolo de nivel de enlace emplea la técnica CRC como Secuencia de Verificación de Trama, es cierto que:

- a) Podrá corregir los errores en bits del paquete de nivel de enlace.
- b) *Podrá detectar la existencia de bits erróneos en el paquete de nivel de enlace.
- c) Podrá corregir los errores en bits de los datos de nivel de enlace.
- d) Solicitará al nivel de red la corrección de los bits con errores en el paquete de nivel de enlace.

20. Indica en cuál de las siguientes normativas Ethernet NO es necesario un tamaño de paquete mínimo:

- a) 100BaseT.
- b) 1000BaseT.
- c) *10G-BaseT.
- d) Todas las normativas BaseT de Ethernet precisan de tamaño de paquete mínimo.

22. Sobre el funcionamiento del reenvío de paquetes Ethernet en un puente que emplea Spanning-Tree, es cierto que :

- a) Si la dirección MAC destino de un paquete recibido en un puerto no es conocida, se reenvía a todos los puertos adicionales del puente.
- b) *Si la dirección MAC destino de un paquete recibido en un puerto no es conocida, se reenvía a todos los puertos ACTIVOS adicionales del puente.
- c) Si la dirección MAC destino de un paquete recibido en un puerto no es conocida, se reenvía sólo al PUERTO RAÍZ del puente.
- d) El puente sólo puede reenviar paquetes Ethernet a su PUERTO RAÍZ.

24. ¿ En qué tecnología Ethernet se emplea la codificación 8B/10B para la sincronización ?

- a) 100BaseFX.
- b) 100BaseTX.
- c) 1000BaseT.
- d) *1000BaseLX.

31. ¿ Cuál es el protocolo de encaminamiento empleado en los routers frontera de los SA para la conectividad global en Internet ?

- a) OSPF.
- b) RIPv1.
- c) *BGP.
- d) RIPv2.

32. ¿ Cuál es el protocolo de encaminamiento que envía siempre la información completa de la tabla de encaminamiento de un router ?

- a) OSPF.
- b) *RIPv1.
- c) BGP.
- d) OSPFv2.

33. El direccionamiento IPv6 presenta la característica de:

- a) *Asociar direcciones IP únicas a dispositivos, independientemente de su ubicación geográfica.
- b) Aumentar el número máximo de saltos de encaminamiento que un paquete IP puede realizar a través de los routers de Internet.
- c) Emplear un tamaño en bytes para la cabecera IPv6 menor que en IPv4.
- d) No permitir el empleo de direcciones IP de multidifusión.

Una fibra óptica multimodo se caracteriza por:

- a. Transmitir un único haz de luz con diferentes recorridos ópticos.
- b. Transmitir haces de luz a diferentes velocidades de propagación.
- c. Transmitir haces de luz con los mismos recorridos ópticos.
- d. Transmitir haces de luz con diferentes recorridos ópticos.



El aumento en la velocidad de transmisión máxima de una señal que se transmite en un medio físico SIN ruido se consigue:

- a. Aumentando el número de armónicos que componen la señal.
- b. Reduciendo la frecuencia máxima del ancho de banda del medio físico.
- c. Reduciendo el ancho de banda del medio físico.
- d. Aumentando el número de niveles de codificación de la señal.



La presencia de ruido en un medio físico produce:

- a. La reducción del ancho de banda del medio físico.
- b. La reducción del número de componentes frecuenciales de una señal.
- c. La distorsión de la señal de información que se transmite.
- d. La reducción en la velocidad máxima de transmisión al valor del teorema de Nyquist.



¿Qué tipo de señal portadora se emplea en la modulación PCM ?

- a. Señal de pulsos con valor de amplitud fijo.
- b. Señal de pulsos con valor de ancho de pulso variable.
- c. Señal de pulsos con valor de amplitud variable.
- d. Señal analógica de pulsos con valor de amplitud variable.



La modulación QAM se caracteriza por:

- a. Definir más cambios de fase que la modulación QPSK.
- b. Permitir una menor velocidad de transmisión que la modulación QPSK.
- c. Definir los mismos cambios de amplitud que la modulación QPSK.
- d. Emplear la modulación por cambio de frecuencia FSK.



¿Qué tipo de modulación por cambio de fase y amplitud precisa de mayor ancho de banda en la señal modulada?

- a. Todas precisan del mismo ancho de banda modulado.
- b. PSK.
- c. QAM.
- d. QPSK.



¿Qué tipo de ruido se reduce en los cables UTP con el trenzado de los pares de cobre?

- a. El trenzado de los pares de cobre no reduce ningún tipo de ruido en los cables UTP.
- b. Ruido de autoacoplamiento.
- c. Ruido de impulso.
- d. Ruido cruzado.



La modulación QPSK se caracteriza por:

- a. Ser más sensible al ruido (el ruido afecta más) que la modulación QAM.
- b. Emplear más cambios de fase que la modulación QAM.
- c. Poder emplear las mismas frecuencias de señales portadoras que la modulación QAM.
- d. Establecer los mismos niveles de cambio de amplitud que la modulación QAM.



Si dos señales PCM se multiplexan en el tiempo (TDM) para ser transmitidas por un medio físico, es cierto que:

- a. El medio físico precisa de una velocidad de transmisión mayor que la mayor de las velocidades de las señales PCM.
- b. El medio físico precisa de un ancho de banda igual al mayor ancho de banda de las señales PCM.
- c. El medio físico precisa de una velocidad de transmisión igual a la menor de las velocidades de las señales PCM.
- d. El medio físico precisa de una velocidad de transmisión igual a la mayor de las velocidades de las señales PCM.

La transmisión correcta de una señal de datos a través de un medio físico se produce si:

- a. Si la velocidad de transmisión supera el límite de Shannon.
- b. Si la señal está compuesta por más componentes frecuenciales que las que tiene el medio físico.
- c. El ancho de banda del medio físico es 2 veces superior al ancho de banda de la señal.
- d. La velocidad de transmisión no supera el límite de Nyquist.



El aumento en la velocidad de transmisión máxima de una señal que se transmite en un medio físico CON ruido se consigue:

- a. Aumentando la relación señal-ruido en el medio físico.
- b. Reduciendo la frecuencia máxima del ancho de banda del medio físico.
- c. Reduciendo el número de armónicos que componen la señal.
- d. Aumentando el número de niveles de codificación de la señal.



Sobre el funcionamiento de los cables eléctricos UTP **es FALSO** que:

- a. El ruido cruzado está presente en todas las categorías de cable UTP.
- b. Los cables con mayor categoría disponen de mayor ancho de banda.
- c. El ruido de impulso afecta por igual a todas las categorías de cables UTP.
- d. Los cables con mayor categoría están normalizados para ser empleados con longitudes mayores.



La comunicación vertical en una arquitectura de red se caracteriza porque,

- a. Solo es posible desde la capa superior a la capa inferior en un extremo de la comunicación.
- b. Se produce entre capas adyacentes en un extremo de la comunicación.
- c. Añade una cabecera de protocolo para enviar los datos a la capa adyacente.
- d. Se produce entre capas del mismo nivel entre los dos extremos de la comunicación.



Si la capa N de una arquitectura de red fragmenta un paquete procedente de la capa N+1, ¿ cuántos paquetes con cabecera del nivel N se envían a la capa par N ?

- a. Sólo la mitad de los fragmentos generados tendrán cabecera del nivel N.
- b. Ninguno.
- c. Tantos como fragmentos se generan.
- d. Sólo el primero de los fragmentos generados tendrá cabecera del nivel N.



Si la capa n de una arquitectura de red recibe dos paquetes de la capa inferior n-1, es cierto que:

- a. Si uno de los paquetes no incorpora la cabecera el protocolo n, serán dos fragmentos a unir.
- b. En la cabecera del protocolo de nivel n se indica si los paquetes son fragmentos a unir.
- c. En la cabecera del protocolo de nivel n-1 se indica si los paquetes son fragmentos a unir. X
- d. Si uno de los paquetes no incorpora la cabecera del protocolo n-1, serán dos fragmentos a unir.

Si la capa N de una arquitectura de red fragmenta un paquete procedente de la capa N+1, ¿ cuántos paquetes con cabecera del nivel N+1 se envían a la capa par N ?

- a. Uno.
- b. Dos o más.
- c. Tantos como fragmentos se generan. X
- d. Ninguno.

Indica qué capa de la arquitectura de red procesa las cabeceras del nivel de enlace en un router:

- a. Capa IP.
- b. Capa de enlace.
- c. Capa física.
- d. Un router sólo procesa las cabeceras del nivel de red.

Sobre el funcionamiento de una arquitectura de red es cierto que:

- a. El número de niveles está asociado al número de equipos que existen en la red de comunicaciones.
- b. Las capas pares de la arquitectura establecen comunicaciones a nivel vertical.
- c. Las capas de diferentes niveles en la arquitectura establecen comunicaciones a nivel horizontal. X
- d. La comunicación entre las capas pares del nivel 1 siempre es horizontal.

Indica el tipo de red que puede emplear la commutación de paquetes con circuitos virtuales:

- a. LAN.
- b. Internet.
- c. WAN.
- d. MAN.

Si en una red de datagramas es necesario el envío de UN paquete de información a TODOS los equipos existentes en la red, es cierto que:

- a. Es suficiente con la transmisión del paquete en el medio físico del equipo que lo transmite.
- b. Es necesario que el equipo emisor transmita el paquete de información tantas veces como equipos existen en la red de datagramas.
- c. Es suficiente con la transmisión del paquete en el medio físico compartido. X
- d. Es necesaria la transmisión del paquete en todos los medios físicos de la red de datagramas.

La capa de la arquitectura TCP/IP que siempre tiene comunicación extremo a extremo directa entre capas pares es:

- a. Enlace.
- b. Aplicación.
- c. Física. X
- d. Red.

Sobre la normativa 100BaseX es cierto que:

- a. Se emplea para aumentar la velocidad de transmisión de paquetes Ethernet hasta 125 Mbps.
- b. Reduce la cantidad de bits redundantes en la transmisión de paquetes Ethernet.
- c. Se emplea para mejorar la sincronización emisor-receptor en la transmisión de paquetes Ethernet. ✓
- d. Emplea la codificación 4B/5B al emplear cable eléctrico y 8B/10B al emplear fibra óptica. X

Sobre las normativas Ethernet para velocidades igual o superior a 1Gbps es cierto que:

- a. Solo están definidas para el empleo con cables de fibra óptica.
- b. Emplean todas la misma subcapa de convergencia. ✓
- c. Emplean un tamaño mínimo de paquete Ethernet de 512 bits.
- d. Sólo están definidas para emplear el funcionamiento en modo full-duplex.

Respecto de la elección del tamaño de ventana en un protocolo de ventana deslizante, es cierto que:

- a. El receptor espera paquetes de datos con cualquier número de secuencia.
- b. La ventana del emisor debe permitir como MÍNIMO transmitir paquetes hasta que llega el primer ACK de datos. ✓
- c. La ventana del receptor puede permitir repeticiones de secuencias en una rotación completa.
- d. La ventana del emisor es independiente del tiempo que tarda en recibir el primer ACK de datos.

Un conmutador FastEthernet 100BaseTX y un conmutador Ethernet 10BaseT se diferencian en:

- a. Los conmutadores 100BaseTX emplean un tamaño de paquete mínimo mayor que el empleado en los conmutadores 10BaseT.
- b. Los conmutadores 100BaseTX presentan más colisiones que los conmutadores 10BaseT.
- c. El tiempo de transmisión del paquete de tamaño mínimo es menor en los conmutadores 100BaseTX que en los conmutadores 10BaseT.
- d. La longitud máxima de los cables UTP en los conmutadores 100BaseTX es mayor que en los conmutadores 10BaseT. X

Sobre el funcionamiento de los conmutadores VLAN es cierto que:

- a. Establecen dominios de difusión diferentes en los puertos de un conmutador. ✓
- b. Cada dominio de colisión está asociado a una VLAN diferente.
- c. Eliminan los errores de CRC en la transmisión de paquetes Ethernet.
- d. Emplean puertos troncales al doble de velocidad que los puertos de acceso.

La diferencia entre una señal NRZI y una señal MLT-3 es:

- a. La señal NRZI asocia bits a cambios en la intensidad luminosa y la señal MLT-3 asocia bits a valores de niveles de tensión. X
- b. La señal MLT-3 tiene más niveles que la señal NRZI. X
- c. La señal MLT-3 se emplea con diferentes velocidades de transmisión y la señal NRZI solo con una velocidad de 100 Mbps.
- d. La señal NRZI tiene más niveles que la señal MLT-3.

Tema4_13:Respecto de los modos de funcionamiento de un puente o bridge, es FALSO que: _____

- a. Durante el proceso de aprendizaje, la mayor parte de los paquetes son reenviados por todos los puertos.
- b. En el modo de reenvío, si la dirección MAC de destino no existe en la tabla de reenvío, el paquete se vuelve a enviar a todos los puertos incluido aquel por el que se recibió. X
- c. En el modo de aprendizaje, si la dirección MAC de origen de un paquete no se encuentra en la tabla de reenvío, el puente crea en ella una entrada con la dirección MAC de origen y el puerto donde se ha recibido.
- d. En el modo de reenvío, los paquetes con dirección de destino la dirección de Broadcast se reenvían a todos los puertos, excepto al puerto por el que se recibió el paquete de difusión. X

La interconexión de dos segmentos Ethernet con un puente permite:

- a. Emplear el algoritmo Spanning Tree para conocer en qué segmento está cada computador. ✗
- b. Aprender en qué segmento está cada computador analizando las direcciones MAC destino en los paquetes.
- c. La transmisión de un paquete de difusión SOLO en el segmento donde está el computador que lo transmite.
- d. El reenvío de todos los paquetes de difusión entre los dos segmentos.

La información de sincronización para la lectura de un paquete Ethernet se encuentra:

- a. En el campo CRC.
- b. En el campo MAC destino.
- c. En el campo Preámbulo. ✓
- d. En el campo SFD.

Sobre el funcionamiento de un protocolo de ventana deslizante es cierto que:

- a. El tamaño de la ventana del emisor limita la capacidad de envío de información del emisor. ✓
- b. No es posible reenviar un paquete de información del que no se ha recibido ACK.
- c. El tamaño de la ventana del receptor limita la capacidad de reenvío de información del emisor.
- d. El tamaño de la ventana del emisor y del receptor siempre tienen que ser iguales.

Si en una red Ethernet se produce una colisión de dos paquetes es cierto que:

- a. El reenvío de los paquetes lo realizan los destinatarios de los mismos.
- b. El primer computador que detecte la colisión es el único que reenviará su paquete.
- c. Si se detecta la colisión pero NO existe ningún error de CRC NO se reenvían los paquetes.
- d. Los dos computadores que emitieron los paquetes proceden a reenviarlos. ✓

Respecto del protocolo Ethernet con CSMA/CD, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA ?

- a. Si una estación detecta una colisión la refuerza, transmitiendo una señal denominada JAM.
- b. En cada intento se espera durante 16 veces el denominado tiempo de ranura. ✓
- c. Una colisión se detecta cuando la señal en el medio tiene una tensión anómala.
- d. El paquete que ha colisionado es reenviado hasta en 16 intentos.

¿ Qué mejora introduce WPA3 frente a WPA2 ?

- a. Introduce un mecanismo de cifrado nuevo en las redes Wi-Fi abiertas.
- b. Elimina las vulnerabilidades del cifrado AES de 128 bits. X
- c. Introduce el uso de portadoras con frecuencias superiores a 10 GHz para la modulación.
- d. Aumenta las claves de cifrado en WPA3-PSK a 256 bits.

La diferencia entre el estándar WPA y WPA2 es:

- a. El cifrado AES de WPA2 es más vulnerable que el cifrado TKIP.
- b. WPA2 mejora el cifrado de WPA con el algoritmo RC4-TKIP.
- c. WPA no emplea el mecanismo de autenticación Enterprise.
- d. WPA2 mejora el cifrado de WPA con el algoritmo AES. ✓

Sobre el funcionamiento de los códigos de redundancia cíclica (CRC) es cierto que:

- a. Emisor y receptor de datos pueden emplear diferentes polinomios generadores.
- b. Los polinomios generadores de grado par pueden detectar errores en un número par de bits. X
- c. Los polinomios generadores de grado r pueden detectar errores en 2^r bits consecutivos.
- d. Los polinomios generadores de cualquier grado pueden detectar errores en un número impar de bits.

El protocolo de acceso al medio en las redes inalámbricas 802.11 se caracteriza por:

- a. Corregir errores en un paquete recibido empleando un código CRC de 16 bits.
- b. Emplear un tamaño de cabecera de nivel de enlace igual a la de Ethernet.
- c. Detectar colisiones en la transmisión de un paquete y reenviarlo. X
- d. El receptor de un paquete inalámbrico envía una confirmación de recepción al emisor.

El funcionamiento del Algoritmo Spanning Tree se caracteriza por:

- a. Determinar una estructura de árbol con un puente designado que tiene todos sus puertos de tipo raíz.
- b. Determinar una estructura de árbol con un puente raíz que tiene todos sus puertos designados.
- c. Determinar una estructura de árbol con un puente raíz y un puente designado.
- d. Determinar una estructura de árbol con más de un puente designado. X

¿ En qué tipo de redes de comunicaciones NO es necesario el proceso de encaminamiento en la comunicación entre cualesquiera dos equipos ?

- a. Redes punto a punto.
- b. Redes de comutación de paquetes con datagramas.
- c. Redes de difusión.
- d. Redes de comutación de paquetes con circuitos virtuales.



El protocolo RIPv2 presenta la característica de:

- a. Propagar con la multidifusión todas las rutas conocidas por un router a los routers RIP adyacentes.
- b. Propagar solo las rutas cuya métrica es superior a 10 a los routers adyacentes.
- c. Propagar solo las rutas cuya métrica se ha modificado en los últimos 30 segundos.
- d. Propagar con la multidifusión todas las rutas de un router a todos los routers RIP de las redes interconectadas.



Indica cuál de las siguientes afirmaciones sobre el direccionamiento IPv6 es FALSA:

- a. Dispone de direcciones de monodifusión (anycast).
- b. Dispone de direcciones de difusión (broadcast).
- c. Dispone de direcciones de unidifusión (unicast).
- d. Dispone de direcciones de multidifusión (multicast).



¿ Qué mecanismo permite reducir el tamaño de ventana de emisor en el protocolo TCP ?

- a. El algoritmo de Karn.
- b. El algoritmo de decremento multiplicativo.
- c. El algoritmo de inicio lento.
- d. El algoritmo de Nagle.



El uso del protocolo BGP presenta la característica de:

- a. Emplear conexiones UDP entre los routers frontera de cada Sistema Autónomo (SA).
- b. Realizar el cifrado de los mensajes BGP para evitar ser suplantados.
- c. Realizar la autenticación de los mensajes BGP para evitar ser suplantados.
- d. Emplear el protocolo TCP para cifrar los mensajes de estado de BGP.



Sobre el protocolo IPv6 es FALSO que:

- a. Presenta un tamaño de cabecera IPv6 fija mayor que la de IPv4.
- b. Permite la conectividad entre dispositivos IPv6 e IPv4. ✓
- c. Define direcciones IP con una longitud de 16 bytes.
- d. Define direcciones IP de unidifusión para identificar interfaces de red.

El protocolo RIPv1 presenta la característica de:

- a. Propagar con la multidifusión todas las rutas conocidas por un router a los routers RIP adyacentes. ✗
- b. Propagar solo las rutas cuya métrica es superior a 1 a los routers adyacentes.
- c. Propagar con la multidifusión todas las rutas conocidas por un router a todos los routers RIP de las redes interconectadas.
- d. Actualizar rutas aunque las métricas de las mismas aumenten.

Los mensajes definidos por el protocolo OSPF se caracterizan por:

- a. Emplear dos direcciones de multidifusión para su propagación. ✓
- b. Definir una dirección de multidifusión para su propagación.
- c. Emplear un temporizador de 30 segundos para el cálculo del algoritmo de Dijkstra.
- d. Emplear conexiones TCP para difundirlos entre los routers OSPF adyacentes.

¿Qué mecanismo permite controlar el flujo de paquetes del protocolo UDP ?

- a. El control del flujo de la capa de aplicación. ✓
- b. Los mensajes ICMP de error.
- c. El algoritmo de inicio lento.
- d. El algoritmo de decremento multiplicativo.

El protocolo IPv6 presenta la característica de:

- a. No definir direcciones IPv6 de multidifusión.
- b. Permitir la conectividad entre dispositivos IPv6 a través de redes IPv4.
- c. Definir direcciones IP con una longitud de 64 bits. ✗
- d. Tener un formato de paquete compatible con el protocolo IPv4.

El cálculo de las métricas de las rutas en un router OSPF se produce:

- a. Siempre que se modifique el coste de algún enlace de cualquier router OSPF.
- b. Solo cuando se modifique el coste de algún enlace de un router OSPF adyacente.
- c. Cada 300 segundos.
- d. Cuando el administrador de la red lo decide.

