

Carrera INGENIERIA EN INFORMATICA		
Asignatura 3643 - Redes de Computadoras		
Trayecto Infraestructura		
Año académico 2023		
Responsable / Jefe de cátedra Mg. Carlos Alberto Binker		
Carga horaria semanal 4 hs	Carga horaria total 64 hs	Créditos ----
Modalidad: Presencial		
Correlativas anteriores FISICA II - ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS	Correlativas posteriores SEGURIDAD DE LA INFORMACION	
Conocimientos necesarios -----		

<p>Descripción de la asignatura</p> <p>La asignatura Redes de computadoras se enmarca en el estudio de las redes de datos siguiendo el paradigma del modelo OSI y del modelo TCP/IP. Se pone el foco en los aspectos de switching, del direccionamiento IP y las aplicaciones y su vinculación a través de los puertos de comunicaciones dados por la capa de transporte, poniendo énfasis en servicios tales como http, https, ftp, ssh, etc.</p>
<p>Metodología de enseñanza</p> <p>En la primera parte de la materia se utiliza principalmente una exposición dialogada (clases teóricas). Esta exposición dialogada está soportada por varios recursos, como por ejemplo videos y ejemplos tanto de resolución de problemas como de simulación. Todo el material didáctico se suministra a través de MIEL. En todo momento se fomenta también la participación y el pensamiento crítico de las y los estudiantes. Desde el punto de vista didáctico se fomenta la participación a través de foros asíncronos utilizando la plataforma MIEL. El primer trabajo práctico además de un carácter formativo posee también una finalidad diagnóstica. Todos los trabajos prácticos se llevan a cabo en grupos empleando un software de simulación. Los estudiantes son asistidos por los docentes a cargo, debiendo entregar un informe grupal por cada trabajo práctico concluido.</p>
<p>Objetivos de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar UNA RED LAN • Determinar en función del tráfico de la LAN los dispositivos de acceso, distribución y core. • Realizar el direccionamiento IP de una RED LAN • Gestionar y configurar dispositivos de internetworking • Configurar seguridad en el acceso a las redes • Elegir la tecnología de red y los protocolos más adecuados en base a requerimientos
<p>Contenidos mínimos</p> <p>Modelo OSI y TCP/IP. Cableado estructurado. Ethernet (802.3). Switching. Segmentación de capa 2 (VLANs). Direccionamiento IPv4 e IPv6. Routing. Protocolos de capa de red. WAN:</p>

tecnologías de interconexión y aprovisionamiento. SD-WAN. Protocolos de capa de transporte (TCP, UDP). Wireless. Norma 802.11 y su evolución hasta Wifi 6. Bluetooth, Zigbee (802.15.x). VPN: Conceptos e implementaciones (IPSec, PPTP, OpenVPN). Topologías (site-to-site, client-to-site, mesh). Conceptos de telefonía IP. Servicios de capas superiores (DHCP, DNS, etc).

Competencias a desarrollar

Genéricas:

- Desempeño en equipos de trabajo.
- Comunicación efectiva.
- Actuación profesional ética y responsable.
- Aprendizaje continuo.
- Desarrollo de una actitud profesional emprendedora.
- Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería en sistemas de información / informática.
- Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería en sistemas de información/informática.
- Evaluación y actuación en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.

Específicas:

- Especificación, proyecto y desarrollo de sistemas de comunicación de datos.

Programa analítico

Unidad 1	Modelo OSI y TCP/IP. Estructuración en niveles. Sistemas cliente/servidor y sus variantes. Computadoras en red, descripción y funcionamiento. Interconexión. Enlaces. Redes LAN y WAN. Técnicas de transmisión de datos. Modelos. Topologías. Protocolos de nivel 1: Manchester y Manchester diferencial. Parámetros de las Redes y su Clasificación: Throughput, Retardo de Tránsito o LATENCIA, Tasa de fallos, Disponibilidad del Servicio, Cobertura. Conmutación de Circuitos, Mensajes y Paquetes. Ejemplos Prácticos. Protocolos de nivel 2: Ethernet (802.3). Ethernet II. Token Ring (IEEE 802.5). Token Bus (IEEE 802.4). Cableado estructurado. Analizadores de protocolos.
Unidad 2	Dispositivos de red de nivel 1: Hub y Repetidor. Dispositivos de red de nivel 2: Bridge y Switch. Switching. Transparent bridging. Resolución de loops en la interconexión con switches. Spanning Tree: 802.1d y 802.1w. Segmentación de capa 2 (VLANs). Ejemplos prácticos sobre configuración de switches y routers. Dispositivos de red de nivel 3: Routers. Switches de capa 3. Estándar IEEE 802.1q. Creación lógica de vlans. Asignación de puertos a vlans. Configuración de enlaces troncales 802.1q en switches de capa 2. Vlans extendidas en switches Catalyst. Concepto de subinterfaces en routers. Wireless. Norma 802.11 y su evolución hasta Wifi 6. Bluetooth, Zigbee (802.15.x).

Unidad 3	<p>Protocolos de capa de red. Concepto de RFC. Direccionamiento IPv4 e IPv6. Protocolo IPv4. Formato del DATAGRAMA IPv4. Segmentación. Direccionamiento. Consecuencias y debilidades del plan de Numeración IPv4. ICMP. ARP. Subnetting. NAT. Supernetting (CIDR). RFC 2460. Ventajas de IPv6 sobre IPV4. Agotamiento de las direcciones IPV4. Autoconfiguración de direcciones IPv6. SLAAC. IPv6 Multicast. Seguridad de nivel de red obligatoria IPSEC. Privacy extensions: RFC 4941. Esquema de autoconfiguración EUI-64. Direccionamiento IPV6. Notación para las direcciones IPV6. Reglas de simplificación de direcciones. Identificación de los tipos de direcciones. Paquete IPV6: cabecera fija, cabeceras de extensión, payload. ICMPv6. Despliegue de IPV6. NDP. Túneles. Redes 6to4. NAT64. Sistemas dual stack: ventajas y desventajas.</p>
Unidad 4	<p>Routing. Concepto de Métrica y distancia administrativa. Métrica por número de saltos, ancho de banda y retardo. Métricas combinadas. Diferencia entre protocolo ruteado y ruteable. Encaminamiento centralizado y distribuido, ventajas y desventajas. Algoritmo de vector de distancia (Bellman Ford). Algoritmo de estado de enlaces (Dijkstra). Encaminamiento plano. Encaminamiento jerárquico. Sistema autónomo. Encaminamiento intradominio e Inter dominio. Formato del mensaje RIP. Loops de enrutamiento. Split horizon. Envenenamiento de ruta. Actualizaciones desencadenadas. Temporizadores. Configuraciones de RIP: classfull y classless. RIP (versión 1, 2 y RIPng). EIGRP, EIGRP v6. Ecuación de la métrica combinada para EIGRP. OSPFv2, OSPFv3. Terminología OSPF. Tipos de routers: internal, Area Border, Backbone, AS Boundary. Configuraciones. Sistema de área única. Inyección de rutas externas. Escenarios OSPF. Sistemas autónomos divididos en áreas. Procedimiento de ruteo entre vlan empleando un switch de capa 2 y un router: procedimiento antiguo y router on-a-stick. Características de VTP (Vlan Trunking Protocol): Servidor y cliente VTP. Publicaciones de VTP. Versiones de VTP. Número de revisión de VTP. Introducción a DTP (Dynamic Trunking Protocol). Modos de interfaz negociados. Routing entre VLAN con interfaces virtuales de switch. Routing entre VLAN con puertos enrutados.</p>
Unidad 5	<p>WAN: tecnologías de interconexión y aprovisionamiento. SD-WAN. Protocolos de capa de transporte (TCP, UDP). Protocolos de capa de transporte (TCP, UDP). Concepto de puerto, formato del segmento TCP y UDP. Concepto de socket. Aplicaciones que utilizan TCP y/o UDP, FTP, TFTP, TELNET, mail, HTTP, SSH. Establecimiento de conexiones en TCP. Liberación de conexión. Transferencia de datos en TCP. Concepto de ventana deslizante. VPN: Conceptos e implementaciones (IPSec, PPTP, OpenVPN). Topologías (site-to-site, client-to-site, mesh). Conceptos de telefonía IP. Servicios de capas superiores (DHCP, DNS, etc). Protocolos de WAN: X.25, Frame Relay. Esquema General de una Red de Paquetes X.25 y el modelo OSI. Nivel Físico: Conceptos de DTE y DCE. Nivel de Enlace: Trama LAP B: Tramas de Información, Supervisión y No numeradas. Ejemplos. Nivel de Red: Direcciones X.121. Protocolo PLP: Circuitos virtuales permanentes y conmutados. Canales lógicos asociados. Formato General de un paquete X.25. ARQ: Parada y Espera. ARQ: Rechazo Simple. ARQ: Rechazo Selectivo. Resolución de Problemas. Frame Relay. Arquitectura de Protocolos: Plano de Control y Plano de Usuario. Nivel 2 de Frame Relay: Formato de la trama,</p>

Concepto de DLCI, bits BECN y FECN. Control de Congestión. Asignación de Capacidad: Committed information rate (CIR). Committed burst size (BC). Excess burst size (Be). Committed rate measurement interval (TC). VPN: Conceptos e implementaciones (IPSec, PPTP, OpenVPN). Topologías (site-to-site, client-to-site, mesh). Conceptos de telefonía IP. Servicios de capas superiores (DHCP, DNS, etc).

Planificación de actividades

Semana	Clase	Actividad	Tipo	Duración estimada	Unidad
Semana 1	1	El modelo OSI. Redes LAN	Teoría	4 hs	1
Semana 2	2	CAPA 2: Switching	Teoría	4 hs	2
Semana 3	3	Capa de red	Teoría	4 hs	3
Semana 4	4	TP N° 1. VLSM y CIDR	Práctica	4 hs	1,2,3
Semana 5	5	Routing protocols	Teoría	4 hs	4
Semana 6	6	Capa de transporte. Capa de aplicación.	Teoría	4 hs	5
Semana 7	7	Primer parcial	Teoría/Práctica	4 hs	1,2,3
Semana 8	8	TP N° 2	Práctica	4 hs	4
Semana 9	9	Recuperatorio primer parcial	Teoría/Práctica	4 hs	1,2,3
Semana 10	10	TP N° 3	Práctica	4 hs	4
Semana 11	11	TP N° 4	Práctica	4 hs	4
Semana 12	12	Segundo parcial	Teoría	4 hs	4,5
Semana 13	13	Coloquio	Práctica	4 hs	4
Semana 14	14	Recuperatorio coloquio	Práctica	4 hs	4
Semana 15	15	Recuperatorio segundo parcial	Teoría	4 hs	4,5
Semana 16	16	Cierre de cursada	Teoría	4 hs	5

Evaluación

Se tomarán dos (2) parciales.

Primer parcial:

Semana 8. Unidades 1 a 3 (Redes LAN, Switching e IPv4). Modalidad: presencial.

Luego de un tiempo (por lo general de 120 minutos) el alumno/a deberá entregar el examen manuscrito. El procedimiento de devolución al alumno/a se hará presencial en el aula, recibiendo el alumno/a la nota correspondiente a la parte práctica y la devolución del cuestionario con la correspondiente nota.

Segundo parcial:

Semana 13. Unidades 4 y 5 (IPv6, RIP v2, RIP ng, EIGRP, OSPF, WAN). Modalidad: presencial. Luego de un tiempo (por lo general 120 minutos) el alumno deberá enviar las respuestas. El procedimiento de devolución al alumno/a se hará presencial en el aula, recibiendo el alumno/a la nota correspondiente a la parte práctica y la devolución del cuestionario con la correspondiente nota.

Se prevé una fecha para los recuperatorios según se puede observar en el cuadro que se detalla mas abajo.

A nivel práctico (aparte de la entrega grupal de los informes de los 4 trabajos prácticos no obligatorios que se realizan durante la cursada), se toma una prueba práctica individual (denominada coloquio) sobre un software de simulación (que es el que se utiliza para el desarrollo de los trabajos prácticos). Este coloquio de índole práctico exclusivamente no lleva nota, sólo aprobado o desaprobado, previéndose también la correspondiente una instancia de recuperación.

Primer Parcial	Semana 7	Teoría/Práctica	2 hs.
Segundo Parcial	Semana 12	Teoría	2 hs.
Parcial práctico (coloquio)	Semana 13	Práctica	2 hs.
Recuperatorio 1° parcial	Semana 9	Teoría/Práctica	2 hs.
Recuperatorio 2° parcial	Semana 15	Teoría	2 hs.
Recuperatorio coloquio	Semana 14	Práctica	2 hs.

Bibliografía obligatoria

Título	Autor	Editorial	Edición	Año
Redes de computadoras	Tanenbaum, Andrew S.	Pearson Educación	Cuarta	2003
Comunicaciones y redes de computadoras	William Stallings	Pearson Educación	Sexta	2001
Interconectividad: manual para resolución de problemas	Lew, H. Kim; McCoy, Spank; Stevenson, Tim; Wallace, Kathleen; Downes, Kevin	Pearson Educación	Primera	2000
Cisco: manual de referencia	Hill, Brian	McGraw-Hill	Primera	2002
Cisco CID exam certification guide	Crane, Mike Terrell, Reggie	Cisco Press	Primera	2001
Tecnologías de interconectividad de redes	Ford, Merilee; Lew, H. Kim; Spanier, Steve; Stevenson, Tim	Prentice-Hall	Primera	1998

Open systems networking : TCP/IP and OSI	Piscitello, David M.; Chapin, A. Lyman	Addison-Wesley professional computing series	Primera	1993
--	--	--	---------	------

Bibliografía complementaria recomendada

Titulo	Autor	Editorial	Edición	Año
Teleinformática aplicada. Tomo I	Castro Lechtaler, Antonio Ricardo; Fusario, Rubén Jorge	McGraw-Hill	Primera	1994
Teleinformática para ingenieros en sistemas de información. Volumen 1	Castro Lechtaler, Antonio Ricardo; Fusario, Rubén Jorge	Reverté	Segunda	1999
Teleinformática para ingenieros en sistemas de información. Volumen 2	Castro Lechtaler, Antonio Ricardo; Fusario, Rubén Jorge	Reverté	Segunda	1999
Comunicaciones : una introducción a las redes digitales de transmisión de datos y señales isócrona	Castro Lechtaler, Antonio Ricardo; Fusario, Rubén Jorge	Alfaomega	Segunda	2013
TCP/IP : arquitectura, protocolos e implementación con IPv6 y seguridad del IP	Feit, Sidnie	McGraw-Hill	Primera	1998

Otros recursos obligatorios (videos, enlaces, otros) Incluir una fila por cada recurso

Estándar 10B5	https://es.wikipedia.org/wiki/10Base5#Caracter%C3%ADsticas
Estándar 10B2	https://es.wikipedia.org/wiki/10Base2
Estándar 10BT	https://es.wikipedia.org/wiki/10BASE-T
Tutorial instalación Packet Tracer	https://www.solvetic.com/tutoriales/article/7714-como-descargar-e-instalar-cisco-tracer-windows-10/

Otros recursos complementarios (videos, enlaces, otros) Incluir una fila por cada recurso

Campo EtherType	https://en.wikipedia.org/wiki/EtherType
Datacenter IPLAN	https://youtu.be/QRJPYx9ddQQ
Buscador de RFC	https://www.rfc-editor.org/info/rfc4632