Nombre de la materia:	Laboratorio de Redes de Computadoras
Clave:	IA7600-L
No. de horas/semana:	3
Total de horas:	48
No. de créditos:	6
Prerrequisitos:	* (*)

Objetivo general: Los laboratorios utilizan dispositivos y accesorios de red, tanto físicos como simulados, para permitir a los estudiantes desarrollar aplicaciones, poner en marcha tanto dispositivos como servicios, y analizar datos reales sin afectar las redes de producción. Las actividades del laboratorio ayudan a los estudiantes a analizar, implementar y resolver problemas de las redes de computadoras, así como protocolos y servicios asociados.

Objetivos específicos: El estudiante desarrollará habilidades para aplicar los principios básicos de cableado, realizar configuraciones básicas de dispositivos de red, tales como: servidores y servicios de red, routers y switches, desarrollar aplicaciones de red mediante sockets TCP/IP, e implementar esquemas de direccionamiento IP para crear topologías de red.

Contribución a los atributos de egreso y su nivel de aportación

- **AE1.** Aplicar los conocimientos de ingeniería adquiridos durante sus estudios para elaborar proyectos de ingeniería que resuelvan problemas específicos. **(Medio)**
- **AE2.** Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mediante un pensamiento crítico y asertivo, basados en los principios de ciencias básicas e ingeniería. **(Medio)**
- **AE4.** Intercambiar su conocimiento y puntos de vista con profesionales del área e integrarse en equipos de trabajo multidisciplinarios. **(Medio)**

Programa sintético

1. Redes en la actualidad. ..... 3 hrs.
2. Switcheo básico y configuración de un dispositivo final ..... 3 hrs.
3. Protocolos y modelos de red ..... 3 hrs.
4. Capa Física. ..... 3 hrs.
5. Sistemas numéricos y capa de enlace de datos ..... 3 hrs.
6. Proyecto Programación ..... 1 hrs.
7. Primera Evaluación Parcial (Academia) ..... 2 hrs.
8. Ethernet ..... 3 hrs.
9. Capa de red, resolución de direcciones, configuraciones de un router e ICMP. ..... 3 hrs.
10. Direccionamiento IPv4. ..... 3 hrs.
11. Direccionamiento IPv4 (continuación). ..... 3 hrs.
12. Proyecto Programación ..... 1 hrs.

13. Segunda Evaluación Parcial (Academia) ..... 2 hrs.
14. Direccionamiento IPv6. ..... 3 hrs.
15. Capa de transporte. ..... 3 hrs.
16. Capa de Aplicación. ..... 3 hrs.
17. Puntos de seguridad, construcción y administración de una pequeña Red. ..... 3 hrs.
18. Proyecto Programación ..... 1 hrs.
19. Tercer Evaluación Parcial (Academia) ..... 2 hrs.

Total: 48 hrs.

Programa desarrollado

1. Redes en la actualidad. ..... 3 hrs.
   - 1.1 Práctica #1.
     - 1.1.1 Descripción de la estructura, mobiliario, equipos, cableados y políticas del Laboratorio de Redes
     - 1.1.2 Identificación de componentes, topologías de una red y tipos de redes.
     - 1.1.3 Configuración de direccionamiento IPv4 de ejemplo en hosts Windows/Linux.
     - 1.1.4 Interconexión de PCs mediante cables cruzados / switches.
     - 1.1.5 Compartir Carpetas entre Windows/Linux.
     - 1.1.6 Interconexión inalámbrica de PCs Windows/Linux
2. Switcheo básico y configuración de un dispositivo final ..... 3 hrs.
   - 2.1 Práctica #2.
     - 2.1.1 Cálculo de direcciones IPv4 (Host, Mascara, Red, Broadcast, Gateway)
     - 2.1.2 Armado, configuración y prueba de comunicación en una topología sencilla (Un Router + 2 Switches + 2PCs Windows/Linux)
     - 2.1.3 Respaldo de la configuración de dispositivos Cisco.
     - 2.1.4 Recuperación de Configuración ante, contraseñas perdidas en Switches y Routers.
     - 2.1.5 Introduction al simulator Cisco Packet Tracer.
3. Protocolos y modelos de red ..... 3 hrs.
   - 3.1 Práctica #3.
     - 3.1.1 Análisis de la arquitectura cliente-servidor
     - 3.1.2 Instalación de un servidor web
     - 3.1.3 Instalación, Introducción, Captura y Filtrado de tráfico de un servidor web con el sniffer Wireshark.
     - 3.1.4 Identificación del encapsulamientos de la suite de protocolos TCP/IP en una comunicación http.
     - 3.1.5 Introducción a los sockets TCP/IP y transferencia de datos.
4. Capa Física. ..... 3 hrs.
   - 4.1 Práctica #4.
     - 4.1.1 Construcción de cables UTP (directo y cruzado) bajo los códigos T568A y T568B de la norma EIA/TIA-568B, utilizando 2 plugs para un cable directo, así cómo un plug y un jack para una extensión cruzada.
     - 4.1.2 Manejo de herramientas para identificación y mapeado de cableados de red.Manejo de herramientas para identificación y mapeado de cableados de red.
5. Sistemas numéricos y capa de enlace de datos ..... 3 hrs.

5.1 Práctica #5.
- 5.1.1 Conversión entre unidades de transferencia de datos y unidades de almacenamiento de datos
- 5.1.2 Equivalencias entre los sistemas numéricos binarios y hexadecimales
- 5.1.3 Análisis de tipos de direcciones MAC.
- 5.1.4 Análisis de tramas de capa de enlace (En PacketTracer y Wireshark.).
- 5.1.5 Pruebas entre diferentes tipos de transmisión duplex en switches (half/full/auto).
- 5.1.6 Diseño e Implementación de un protocolo de Ventana Deslizante mediante Sockets UDP.

6. Proyecto Programación ..... 1 hrs.

7. Primera Evaluación Parcial (Academia) ..... 2 hrs.

8. Ethernet ..... 3 hrs.

8.1 Práctica #6.
- 8.1.1 Análisis de la trama Ethernet
- 8.1.2 Análisis y programación del algoritmo CRC para verificación de errores.
- 8.1.3 Problemas de Seguridad en un Switch
- 8.1.4 Análisis de tipos de switches Ethernet y problemas de seguridad.
- 8.1.5 Ataque a un Switch por: MAC Spoofing
- 8.1.6 Ataque a un Switch por: Envenenamiento ARP

9. Capa de red, resolución de direcciones, configuraciones de un router e ICMP. ..... 3 hrs.

9.1 Práctica #7.
- 9.1.1 Análisis de los protocolos IP y ARP.
- 9.1.2 Función del gateway de un dispositivo.
- 9.1.3 Manipulación manual de entradas de la tabla de enrutamiento y ARP de un dispositivo final.
- 9.1.4 Configuración de enrutamiento estático en un router (Rutas conectadas, estáticas, predeterminada), en un Router Cisco
- 9.1.5 Uso de ICMP para verificación de conectividad, trazado de ruta y corrección de errores de enrutamiento.

9.2 Subnet and Router Configuration

9.3 Planning Subnets and Configuring IP Addresses

10. Direccionamiento IPv4. ..... 3 hrs.

10.1 Práctica #8
- 10.1.1 Necesidades de Direccionamiento IPv4
- 10.1.2 Subnetting Classfull
- 10.1.3 Subnetting Classless
- 10.1.4 Enrutamiento estático de topología con subredes.

11. Direccionamiento IPv4 (continuación). ..... 3 hrs.

11.1 Práctica #9.

11.2 Creación de subredes mediante CIDR/VLSM

11.3 Enrutamiento estático de topología con subredes de longitud variable

11.4 Comparativa de uso del espacio de direccionamiento y desperdicio de IPs entre técnicas de creación de subredes

12. Proyecto Programación ..... 1 hrs.
13. Segunda Evaluación Parcial (Academia) ..... 2 hrs.
14. Direccionamiento IPv6. ..... 3 hrs.
    14.1 Práctica #10.
        14.1.1 Identificar estructura general del direccionamiento IPv6.
        14.1.2 Creación de subredes IPv6 al límite y dentro del límite del nibble.
        14.1.3 Creación de subredes IPv6 cómo direccionamiento jerárquico.
        14.1.4 Enrutamiento estático de topología con subredes IPv6.
15. Capa de transporte. ..... 3 hrs.
    15.1 Práctica #11.
        15.1.1 Captura de tráfico y análisis de Protocolo TCP (Establecimiento de Conexión, Ventana Deslizante y cierre de conexión).
        15.1.2 Análisis de los estados de las conexiones TCP y UDP en un dispositivo a través del comando netstat
        15.1.3 Desarrollo de aplicaciones de comunicación mediante sockets TCP.
16. Capa de Aplicación. ..... 3 hrs.
    16.1 Práctica #12.
        16.1.1 Análisis de protocolos de capa de aplicación y transporte utilizados por diferentes servicios a través de un sniffer.
        16.1.2 Funciones básicas de los servicios de red.
        16.1.3 nstalación y configuración de servicios de red cómo: HTTP, HTTPS, MYSQL/POSTGRESQL, DNS, DHCP, SYSLOG, NTP, SNMP, SMTP, POP3, IMAP, TELNET, SSH, FTP, TFTP, NFS/SAMBA
17. Puntos de seguridad, construcción y administración de una pequeña Red. ..... 3 hrs.
    17.1 Práctica #13.
        17.1.1 Configuraciones básicas contra amenazas de red.
            17.1.1.1 Cisco Autosecure
            17.1.1.2 Contraseñas cifradas
            17.1.1.3 Uso de SSH, para acceso administrativo de dispositivos de red.
        17.1.2 Uso de CDP para descubrimiento de vecinos.
        17.1.3 Uso de comandos show para diagnostico de problemas.
        17.1.4 Extensión inalámbrica de redes de área local.
18. Proyecto Programación ..... 1 hrs.
19. Tercer Evaluación Parcial (Academia) ..... 2 hrs.

Bibliografía básica:

- Cisco Networking Academy. Introduction to Networks Companion Guide (CCNAv7). Cisco Press. 2020.
- Wendell Odom. CCNA 200-301 Official Cert Guide, Volume 1. Cisco Press. 2019.
- Ying-Dar Lin, Ren-Hung Hwang, Fred Baker; Computer Networks: An Open Source Approach, Mc Graw Hill, 2012.
- James F. Kurose and Keith W. Ross; Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet 6a ed, Pearson, 2012.
- Keir Davis, John W. Turner, and Nathan Yocom; The Definitive Guide to Linux Network Programming, Apress, 2004.

- Michael J. Donahoo and Kenneth L. Calvert; TCP/IP Sockets in C 2a ed, Morgan Kaufmann, 2009.
- Brian "Beej Jorgensen" Hall; Beej's Guide to Network Programming 3a ed, 2012.
- W. Richard Stevens, Bill Fenner and Andrew M. Rudoff; UNIX Network Programming Volume 1: The Sockets Networking API 3a ed, Addison-Wesley, 2003.
- William Stallings; Data and Computer Communications 8a ed, Pearson, 2007.
- Jun-ichiro-itojun Hagino, IPv6 Network Programming, Elsevier 2004.

Bibliografía complementaria:

- Cisco. Introduction to Networks Companion Guide. Ed 6. Cisco Press. 2016.
- Wendell Odom, Cisco CCENT/CCNA ICND1 100-101 Official Cert Guide, Pearson, 2013.
- Wendell Odom, Cisco CCNA Routing and Switching ICND2 200-101 Official Cert Guide, Pearson, 2013.
- Behrouz A. Forouzan; TCP/IP Protocol Suite 5a ed, McGraw-Hill, 2012.
- Sean Walton; Programación de Socket Linux.
- Diane Barrett and Todd king; Computer Networking Illuminated 1a ed, Jones and Bartlett, 2005.
- Pete Loshin; TCP/IP Clearly explained 4a ed, Morgan Kaufmann, 2003.
- Charles M. Kozierok; The TCP/IP Guide 3a ed, Aquarelle, 2005.
- Behrnouz A. Forouzan, Transmisión de Datos y Redes de Comunicaciones.

Metodologías de enseñanza-aprendizaje:

- Revisión de conceptos, análisis y solución de problemas en clase (X)
- Lectura de material fuera de clase (X)
- Ejercicios fuera de clase (tareas) (X)
- Investigación documental (X)
- Elaboración de reportes técnicos o proyectos (X)
- Prácticas de laboratorio en una materia asociada (X)
- Visitas a la industria (X)

Metodologías de evaluación:

- Tareas (X)
- Elaboracion de reportes técnicos o proyectos (X)
- Exámenes de academia o departamentales (X)

Revisores:

Modificado por:
Ing. Cesar Dionicio Arreola Rodríguez
M.C. José Francisco Rico Andrade,
Ing. Manuel Eduardo Sánchez Solchaga,
M.I. Samuel Pérez Aguilar.