

<b>Nombre de la materia:</b>	LABORATORIO DE REDES DE COMPUTADORAS
<b>Clave:</b>	IA7600-L
<b>No. de horas /semana :</b>	3
<b>Duración semanas:</b>	16
<b>Total de Horas :</b>	48
<b>No. de créditos :</b>	6
<b>Prerrequisitos :</b>	*

### Descripción.

Los laboratorios utilizan una "internet modelo" para permitir a los estudiantes desarrollar aplicaciones, poner en marcha dispositivos y servicios para analizar datos reales sin afectar las redes de producción. Las actividades del laboratorio ayudan a los estudiantes a analizar el funcionamiento de las redes y los protocolos, y a crear redes pequeñas en un entorno simulado así como software de red para resolución de problemas.

### Objetivo

Que el estudiante desarrolle habilidades para aplicar los principios básicos de cableado, realice configuraciones básicas de dispositivos de red, tales como: servidores y servicios de red, routers y switches, desarrolle aplicaciones de red mediante sockets TCP/IP, e implemente esquemas de direccionamiento IP para crear topologías de red.

### Contenido Sintético

1. Introducción a las redes de computadoras.	3 hrs.
2. Configuración de un sistema operativo de red.	3 hrs.
3. Protocolos de red y comunicaciones.	3 hrs.
4. Capa Física y de enlace de datos del modelo OSI.	3 hrs.
<b>1er evaluación parcial de academia</b>	<b>3 hrs.</b>
5. Ethernet.	3 hrs.
6. Capa de red del modelo OSI.	3 hrs.
7. Capa de transporte del modelo OSI.	3 hrs.
<b>2a evaluación parcial de academia</b>	<b>3 hrs.</b>
8. Direccionamiento IP.	3 hrs.
9. Creación de subredes IP.	3 hrs.
10. Capa de Aplicación del modelo OSI.	6 hrs.
11. Administración de una red.	6 hrs.
<b>3er evaluación parcial de academia</b>	<b>3 hrs.</b>

---

**Total** **48 Hrs**

### Contenido Desarrollado

#### I. Introducción a las redes de computadoras.

##### Práctica #1.

- Configuración básica del direccionamiento IP en la interfaz de un dispositivo.
- Introducción a la interconexión entre dispositivos de red.
  - Punto a punto.
  - Conmutada.
  - Ad Hoc.
- Análisis de las funciones básicas para la creación de sockets.
  - TCP
  - UDP

## II. Configuración de un sistema operativo de red.

### Práctica #2.

1. Estructura física de un dispositivo Cisco.
  - Análisis de la estructura física de un dispositivo Cisco.
  - Proceso de arranque de un dispositivo Cisco.
2. Introducción al Cisco IOS.
  - Acceso a la interfaz de línea de comandos (CLI) de un dispositivo Cisco.
    - i. Establecer sesión de consola en un dispositivo Cisco.
    - ii. Acceder a la CLI de un dispositivo de manera remota.
  - Configuración básica de un dispositivo Cisco.
3. Introducción al simulador Cisco Packet Tracer.
  - Instalación del simulador.
  - Análisis de las funciones básicas.
  - Implementación de una topología básica.

## III. Protocolos de red y comunicaciones.

### Práctica #3.

1. Introducción al sniffer Wireshark.
  - Instalación.
  - Análisis de las funciones básicas necesarias.
  - Captura de tráfico.
  - Filtros básicos.
  - Análisis de estadísticas básicas.
2. Uso de un sniffer para capturar y analizar los PDU (Unidades de Datos de Protocolo) en una tarjeta de red de un host.
  - Análisis de un protocolo de red en base a los RFC.
  - Diseño e implementación de un protocolo de red utilizando sockets puros.

## IV. Capa Física y de enlace de datos del modelo OSI.

### Práctica #4.

1. Manejo de herramientas para identificación y mapeado de cables.
  - Generador de tonos
  - Probador de cables
2. Construcción de cable UTP bajo el código T568A y T568B.
  - Cable directo.
  - Cable cruzado.

### Práctica #5.

1. Conversión entre unidades de transferencia de datos y unidades de almacenamiento de datos.

### Tarea.

1. Análisis, diseño e implementación del algoritmo polinomial para cálculo del CRC32 como método de detección de errores.

## V. Ethernet

### Práctica #6.

1. Análisis del protocolo ARP.
  - Implementación del protocolo ARP utilizando sockets puros.
  - ARP Cache.
  - Envenenamiento ARP.

**Practica #7.**

1. Configuración básica de los puertos de un switch de capa 2.
  - Duplex/Speed
  - Auto-MDIX
2. Funcionamiento básico de un switch.
  - Tabla de direcciones MAC de un switch.
  - Inundación de direcciones MAC.

**Práctica #8.**

1. Configuración básica de un switch de capa 3.

**Tarea.**

1. Diseño e implementación del algoritmo de Ventana Deslizante utilizando sockets UDP.

**VI. Capa de red del modelo OSI.****Práctica #9.**

- Análisis del protocolo IP.
- Función del gateway de un dispositivo.
- Enrutamiento estático.
  - Rutas conectadas.
  - Rutas estáticas.
  - Ruta predeterminada.

**Tarea.**

- Diseño e implementación de una calculadora IP.

**VII. Capa de transporte del modelo OSI.****Práctica #10.**

1. Protocolo TCP.
  - Números de secuencia y de confirmación.
  - Establecimiento y finalización de una sesión de comunicación utilizando el protocolo TCP.
2. Protocolo UDP.
3. Análisis de los estados de las conexiones TCP y UDP en un dispositivo a través del comando netstat.
4. Análisis de los protocolos de red utilizados por diferentes aplicaciones a través de un sniffer.

**Tarea.**

1. Desarrollo de aplicaciones de comunicación mediante sockets TCP.

**VIII. Asignación de direcciones IP.****Tarea.**

1. Análisis del protocolo ICMP.
  - Ping.
  - Traceroute.

**Práctica #11.**

2. Direccionamiento IPv6.
  - Configuración de direcciones IPv6 en la interfaz de un dispositivo.
    - i. PC.
    - ii. Router Cisco.
  - Enrutamiento estático con IPv6.

## IX. División de redes IP en subredes

### Práctica #12.

1. Creación de subredes IPv6.

## X. Capa de Aplicación del modelo OSI.

### Práctica #13.

1. Análisis de las funciones básicas de los servicios básicos de red.

### Tarea.

1. Instalación y configuración de servicios de red.
  - HTTP, HTTPS
  - MYSQL/POSTGRESQL
  - DNS, DHCP
  - SYSLOG, NTP, SNMP
  - SMTP, POP3, IMAP
  - TELNET, SSH
  - FTP, TFTP
  - NFS/SAMBA

## XI. Administración de una red.

### Práctica #14.

1. Respaldo y restauración de la configuración de un dispositivo Cisco.
  - A través de un servidor TFTP.
  - A través de algún sistema de archivos local.
2. Respaldo y restauración de la imagen de IOS de un dispositivo Cisco.
  - A través de un servidor TFTP.
  - A través de algún sistema de archivos local.
3. Restauración de contraseña en un dispositivo Cisco.
4. Diálogo de configuración inicial.

### Tarea.

1. Extensión inalámbrica de redes de área local.
2. Identificación y posibles soluciones a amenazas de red.

## Bibliografía básica

- 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.
- 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

- 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.

### Metodología 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 )
Diseño e implementación de software de red:	( X )
Elaboración de reportes técnicos o proyectos:	( X )
Prácticas de laboratorio en una materia asociada:	( X )
Visitas a la industria:	( X )

### Metodología de evaluación:

Asistencia:	( X )
Tareas:	( X )
Elaboración de proyectos:	( X )
Elaboración de reportes técnicos:	( X )
Exámenes de academia o departamentales:	( X )
Exposiciones e investigaciones:	( X )

Elaboró: M. Eduardo Sánchez Solchaga, Samuel Perez Aguilar, José Francisco Rico Andrade y Luis Fernando Guzmán Nateras

Fecha: Enero de 2015.

### Notas:

- El contenido de esta materia está basado en la currícula del curso Cisco CCNA "Routing and switching".*
- Algunos de los nombres de los capítulos y de los temas fueron renombrados con la intención de brindar una idea más clara al alumno del contenido de cada uno de ellos.*
- Debido a que el enfoque de enseñanza cambió de descendente a ascendente comparado con el curso pasado, los capítulos se presentan en orden contrario, por lo que todo el programa incluye cambio; empero algunos temas tuvieron que cambiarse de capítulo.*
- Las tareas y proyectos de programación podrán ser desarrollados únicamente en los lenguajes de programación C o Java.*
- Los ejercicios indicados en las prácticas de laboratorio están desarrollados en los sistemas operativos Microsoft Windows 7 Home Premium (o edición superior) y GNU/Linux Ubuntu 12.04.*