



# UNIVERSIDAD DEL VALLE DE MÉXICO

## PROGRAMA DE ESTUDIO DE LICENCIATURA

### PRAXIS MES XXI

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: REDES II

FECHA DE ELABORACIÓN: MARZO 2005

ÁREA DEL PLAN DE ESTUDIOS: AS ( ) AC ( ) APOBL (X) APOPT ( )  
ASIGNATURA INTEGRADORA ( )

CLAVE: 532311

ASIGNATURA ANTECEDENTE: 532310 REDES I  
CLAVE NOMBRE

HORAS DE APRENDIZAJE A LA SEMANA		
CON DOCENTE	INDEPENDIENTES	TOTAL
4	3	7

CRÉDITOS: 6.6

TOTAL DE HORAS – CLASE POR ASIGNATURA: 105

#### OBJETIVO GENERAL

El estudiante analizará los conceptos básicos e intermedios de los sistemas de selección de rutas para envío de información con base en direcciones IP, en redes de computadoras de área amplia, con el fin de aplicarlos en proyectos específicos de administración de tecnologías de información.

#### ÍNDICE DE UNIDADES

1. Teoría de enrutamiento.
2. Escalamiento de direcciones IP.
3. Técnicas de búsqueda de rutas con IP.
4. Protocolos de enrutamiento.
5. Mecanismos de seguridad en redes.
6. Módulo 2 CCNA.

<b>NÚMERO Y NOMBRE DE LA UNIDAD:</b> 1. Teoría de enrutamiento.		<b>HORAS:</b> (8/6) 14	
<b>OBJETIVO DE LA UNIDAD:</b> El estudiante identificará los principios básicos de los distintos algoritmos de enrutamiento de paquetes de datos a través de redes de computadoras orientadas a la desconexión, con el fin de aplicarlos en el diseño de redes de computadora.			
TEMAS Y SUBTEMAS	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCIÓN *	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	
		Con Docente	Independientes**
1.1 Capa de Red, aspectos relacionados con el diseño. 1.1.1 Soporte a capa 4. 1.1.2 Implementación de servicios orientados a la conexión y a la desconexión. 1.1.3 Comparación de ambos servicios. 1.2 Capa de Red, enrutamiento. 1.2.1 Algoritmos de enrutamiento, introducción. 1.2.2 Principio de optimización. 1.2.3 Inundación (Flooding). 1.2.4 Vector-distancia. 1.2.5 Ruta más corta (SPF). 1.2.6 Estado de enlace. 1.2.7 Enrutamiento jerárquico. 1.2.8 Enrutamiento por broadcast y por multicast. 1.2.9 Enrutamiento celular o inalámbrico. 1.2.10 Redes ad-hoc y enrutamiento. 1.2.11 Redes peer to peer (P2P) y enrutamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición de los servicios de Capa 3 de Red e importancia de esta en la red. (estrategia de recepción)</li> <li>Explicar la implementación de los servicios y algoritmos de enrutamiento. (estrategia interpersonal)</li> <li>Describir las acciones necesarias para la configuración de un ruteador y el como documentar las conexiones de los distintos dispositivos de una red, como ruteadores, switches, hubs y estaciones de trabajo, discutir resultados. (estrategia de selección, estrategia de proceso de grupo)</li> <li>Utilización de la computadora, hubs, switches, ruteadores y cables de red como apoyo didáctico. (estrategia de recepción e interpersonal)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicio de análisis sobre los servicios de Capa 3 de red que maneja la institución. (DD)</li> <li>Identificar las actividades necesarias para la configuración de un ruteador. (DD, CE)</li> <li>Interpretar los diferentes algoritmos de enrutamiento para comparar ventajas y desventajas. (DD, VG)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar los algoritmos de enrutamiento aplicados a diferentes redes. (DD, CE)</li> <li>Resolver ejercicios en los que aplique los conceptos de redes vistos y reportar resultados al docente. (DD, CE, DI, DC, VG)</li> </ul>
ESCENARIOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS Y/ O SOFTWARE	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aula.</li> <li>Laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tareas (DD).</li> <li>Resolución de casos (DD, CE).</li> <li>Proyecto (DD, DI, VG).</li> <li>Examen parcial (DD).</li> <li>Prácticas de laboratorio (DD, DI).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CISCO</li> </ul>	

<b>NÚMERO Y NOMBRE DE LA UNIDAD:</b> 2. Escalamiento de direcciones IP.		<b>HORAS:</b> (8/6) 14	
<b>OBJETIVO DE LA UNIDAD:</b> El estudiante describirá el esquema de direccionamiento lógico en sus dos variantes (IPv4, IPv6), así como los esquemas de administración y escalamiento existentes de direcciones IP, con el fin de aplicarlos en el diseño de redes de computadoras.			
TEMAS Y SUBTEMAS	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCIÓN *	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	
		Con Docente	Independientes**
2.1 IPv4. 2.1.1 Evolución del espacio de direcciones. 2.1.2 Espacio jerárquico de direcciones (2 niveles, clases). 2.1.3 Jerarquía de 3 niveles, Máscaras de Subred de Longitud Fija (FLSM) y subredes. 2.1.4 Máscaras de Subred de Longitud Variable (VLSM). 2.2 Evolución de IPv4. 2.2.1 Crisis de direcciones IPv4 (Date of Doom), soluciones a corto y mediano plazo. 2.2.2 Classless Interdomain Routing (CIDR), simetría, agregabilidad y superneting. 2.2.3 Direccionamiento privado. 2.2.4 NAT y PAT. 2.3 IPv6. 2.3.1 Introducción: problemática de IPv4 e historia de IPv6. 2.3.2 Estructuras y tipos de direcciones IPv6, encabezados. 2.3.3 Migración IPv4 a IPv6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición de los esquemas de direccionamiento lógico IPv4 e IPv6 (estrategia de recepción).</li> <li>Describir las acciones necesarias para conocer la interfaz de línea de comando de un ruteador, así como los modos de configuración y los componentes del ruteador (estrategia de selección).</li> <li>Utilización de la computadora y ruteadores como apoyo didáctico (estrategia de recepción e interpersonal).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicio de análisis sobre el direccionamiento lógico utilizado en red que maneja la institución. (DD)</li> <li>Identificar las actividades necesarias para la selección del esquema de direccionamiento lógico para un ruteador. (DD, CE)</li> <li>Exponer ventajas y desventajas de los esquemas de direccionamiento IPV4 e IPV6. (DD, VG)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar los esquemas de direccionamiento lógico aplicados a diferentes redes. (DD, CE)</li> <li>Resolver ejercicios en los que configure ruteadores utilizando la interfaz de línea de comandos y reportar resultados al docente. (DD, CE, DI, DC, VG)</li> </ul>
ESCENARIOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS Y/O SOFTWARE	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aula.</li> <li>Laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tareas (DD).</li> <li>Resolución de casos (DD, CE).</li> <li>Proyecto (DD, DI, VG).</li> <li>Examen parcial (DD).</li> <li>Prácticas de laboratorio (DD, DI).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CISCO</li> </ul>	

<b>NÚMERO Y NOMBRE DE LA UNIDAD:</b> 3. Técnicas de búsqueda de rutas con IP.	<b>HORAS:</b> (8/6) 14
--	---------------------------

**OBJETIVO DE LA UNIDAD:**  
El estudiante analizará los algoritmos de búsqueda utilizados en la determinación de rutas para la intercomunicación de 2 entes en una red orientada a la desconexión con direccionamiento IP no clasificado (CIDR).

TEMAS Y SUBTEMAS	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCIÓN *	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	
		Con Docente	Independientes**
3.1 Rotures y WANs. 3.1.1 Ruteador: componentes físicos (arquitecturas) y funciones. 3.1.2 Roles del Ruteador en una WAN y escenarios en Internet. 3.1.3 Criterios de desempeño de una WAN. 3.2 Técnicas básicas de búsqueda CIDR. 3.2.1 "Caching". 3.2.2 "Trie". 3.2.3 PATRICIA. 3.3 Búsqueda Rápida por Tablas. 3.3.1 Estructura de datos del nivel 1. 3.3.2 Estructura de datos de los niveles 1 y 2. 3.3.3 Desempeño. 3.4 Búsqueda Multivía para IP. 3.5 Búsqueda con Estructura Two-Trie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición de los distintos algoritmos de búsqueda de rutas, con direccionamiento IP no clasificado. (estrategia de recepción)</li> <li>Describir las acciones necesarias para la configuración de un ruteador, tales como en modo setup, o el modo manual y también como configurar las distintas interfases del ruteador, discutir resultados. (estrategia de selección, estrategia de proceso de grupo)</li> <li>Utilización de la computadora y ruteadores como apoyo didáctico (estrategia de recepción e interpersonal)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicio de análisis sobre los distintos algoritmos de búsqueda de rutas utilizado en la red que maneja la institución. (DD)</li> <li>Identificar las actividades necesarias para la selección de un algoritmo de búsqueda de ruta. (DD, CE)</li> <li>Exponer ventajas y desventajas de los distintos algoritmos de búsqueda de rutas. (DD, VG)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar los algoritmos de búsqueda de rutas empleados en diferentes redes. (DD, CE)</li> <li>Resolver ejercicios en los que configure ruteadores utilizando el modo setup, o el modo manual, las distintas interfases del ruteador y reportar resultados al docente. (DD, CE, DI, DC, VG)</li> </ul>

ESCENARIOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS Y/ O SOFTWARE
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aula.</li> <li>Laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tareas (DD).</li> <li>Resolución de casos (DD, CE).</li> <li>Proyecto (DD, DI, VG).</li> <li>Examen parcial (DD).</li> <li>Prácticas de laboratorio (DD, DI).</li> </ul>	CISCO

\* Incluir el desarrollo de habilidades de investigación en caso de ser pertinente.

\*\* Desarrollo de proyectos de investigación

<b>NÚMERO Y NOMBRE DE LA UNIDAD:</b> 4. Protocolos de enrutamiento.	<b>HORAS:</b> (8/6) 14
--	---------------------------

**OBJETIVO DE LA UNIDAD:**  
El estudiante caracterizará los fundamentos de los principales protocolos de enrutamiento empleados en redes orientadas a la desconexión, con el fin de aplicarlas en el campo profesional.

TEMAS Y SUBTEMAS	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCIÓN *	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	
		Con Docente	Independientes**
4.1 Generalidades. 4.1.1 Repaso general de aspectos básicos. 4.1.2 Convergencia y cálculo de rutas. 4.2 Routing Information Protocol (RIP). 4.2.1 Orígenes y especificaciones del RFC 1058. 4.2.2 Mecánica Operacional. 4.2.3 Cambios de topología. 4.2.4 Limitaciones. 4.2.5 RIPv2. 4.3 Interior Gateway Routing Protocol (IGRP). 4.3.1 Orígenes. 4.3.2 Métricas y mecanismos (temporización y convergencia). 4.3.3 Mecánica operacional. 4.3.4 Enrutamiento multitrayectoria. 4.4 Open Shortest Path First (OSPF). 4.4.1 Orígenes y especificaciones del RFC 2328 (OSPFv2). 4.4.2 Estructura de datos. 4.4.3 Cálculo de rutas. 4.5 Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP). 4.5.1 Compatibilidad y mejoras respecto a IGRP. 4.5.2 Características nuevas (descubrimiento de vecinos, mecanismos de recuperación, protocolo de Transporte confiable y Algoritmo de Actualización Distribuido). 4.5.3 Estructura de datos. 4.5.4 Convergencia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición de los distintos protocolos de enrutamiento (estrategia de recepción).</li> <li>Describir las acciones necesarias para configurar un ruteador utilizando: una ruta estática, el protocolo de enrutamiento RIP, el protocolo de enrutamiento IGRP y discutir resultados (estrategia de selección, estrategia de proceso de grupo).</li> <li>Utilización de la computadora y ruteadores como apoyo didáctico (estrategia de recepción e interpersonal).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicio de análisis sobre los protocolos de enrutamiento utilizado en la red que maneja la institución. (DD)</li> <li>Identificar las actividades necesarias para la selección de un protocolo de enrutamiento. (DD, CE)</li> <li>Exponer ventajas y desventajas de los distintos protocolos de enrutamiento. (DD, VG)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar los protocolos de enrutamiento empleados en diferentes redes. (DD, CE)</li> <li>Resolver ejercicios en los que implemente los diferentes protocolos de enrutamiento y reportar resultados al docente. (DD, CE, DI, DC, VG)</li> </ul>

ESCENARIOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS Y/ O SOFTWARE
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aula.</li> <li>Laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tareas (DD)</li> <li>Resolución de casos (DD, CE)</li> <li>Proyecto (DD, DI, VG)</li> <li>Examen parcial (DD)</li> <li>Prácticas de laboratorio (DD, DI)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CISCO.</li> </ul>

\* Incluir el desarrollo de habilidades de investigación en caso de ser pertinente.

**\*\* Desarrollo de proyectos de investigación**

<b>NÚMERO Y NOMBRE DE LA UNIDAD:</b> 5. Mecanismos de seguridad en redes.	<b>HORAS:</b> <b>(8/6) 14</b>
--	----------------------------------

**OBJETIVO DE LA UNIDAD:**  
El estudiante identificará las características básicas de las políticas de seguridad informática corporativas, así como los principios básicos de cifrado de datos, con el fin de aplicarlas en el campo profesional.

TEMAS Y SUBTEMAS	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCIÓN *	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	
		Con Docente	Independientes**
5.1 Normas de seguridad corporativa. 5.1.1 Introducción: tipos de ataques a las redes (pasivos y activos). 5.1.2 Puntos débiles habituales. 5.1.3 Normas de seguridad: consideraciones y diseño. 5.2 Criptografía: cifrado básico. 5.2.1 Introducción. 5.2.2 Cifrado por sustitución y por transposición. 5.2.3 Relleno de una sola vez, redundancia y actualización. 5.3 Cifrado convencional (simétrico): DES, AES y criptoanálisis. 5.4 Cifrado de clave pública (asimétrico): RSA. 5.5 Hash y firmas digitales. 5.6 Autenticación y autorización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición de los mecanismos de seguridad en redes (estrategia de recepción).</li> <li>Explicar la implementación de los algoritmos de criptografía (estrategia interpersonal).</li> <li>Describir las consideraciones relativas a las normas de seguridad de un sitio y discutir resultados (estrategia de selección, estrategia de proceso de grupo).</li> <li>Utilización de la computadora, hubs, switches, ruteadores y cables de red como apoyo didáctico (estrategia de recepción e interpersonal).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicio de análisis sobre las normas de seguridad y la criptografía que maneja la red de la institución. (DD)</li> <li>Identificar las actividades necesarias para implementar la seguridad de los datos. (DD, CE)</li> <li>Interpretar los diferentes algoritmos de criptografía para comparar ventajas y desventajas. (DD, VG)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar las normas de seguridad aplicadas a diferentes redes. (DD, CE)</li> <li>Resolver ejercicios en los que aplique los conceptos de seguridad, criptografía vistos y reportar resultados al docente. (DD, CE, DI, DC, VG)</li> </ul>

ESCENARIOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS Y/ O SOFTWARE
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aula.</li> <li>Laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tareas (DD).</li> <li>Resolución de casos (DD, CE).</li> <li>Proyecto (DD, DI, VG).</li> <li>Examen parcial (DD).</li> <li>Prácticas de laboratorio (DD, DI).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CISCO.</li> </ul>

\* *Incluir el desarrollo de habilidades de investigación en caso de ser pertinente.*

\*\* *Desarrollo de proyectos de investigación*

<b>NÚMERO Y NOMBRE DE LA UNIDAD:</b> 6. Módulo 2 CCNA.	<b>HORAS:</b> <b>(20/15) 35</b>
---	------------------------------------

**OBJETIVO DE LA UNIDAD:**  
El estudiante desarrollará las habilidades necesarias para implementar una red básica con ruteadores en condiciones de laboratorio.

TEMAS Y SUBTEMAS	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCIÓN *	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	
		Con Docente	Independientes**
6.1 WANs y ruteadores. 6.2 Introducción a los ruteadores. 6.3 Configurando un ruteador. 6.4 Aprendiendo acerca de otros dispositivos. 6.5 Administración del software de Cisco (IOS). 6.6 Ruteo y protocolos de enrutamiento. 6.7 Protocolos de enrutamiento vector-distancia. 6.8 Mensajes de Error y Control para la suite TCP/IP. 6.9 "Troubleshooting" básico para ruteadores 6.10 TCP/IP intermedio. 6.11 Listas de Control de Acceso (ACLs).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición del contenido teórico del modulo 2 del CCNA (estrategia de recepción).</li> <li>Describir los distintos protocolos de ruteo y comentar en grupo sus características (estrategia de selección, estrategia de proceso de grupo).</li> <li>Aprender a implementar el ruteo en ruteadores (estrategia de recepción y de selección).</li> <li>Utilización de la computadora y ruteadores como apoyo didáctico (estrategia de recepción e interpersonal).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicio de análisis sobre el protocolo de enrutamiento que maneja la red de la institución. (DD)</li> <li>Identificar las actividades necesarias para elegir el protocolo de enrutamiento para una nueva red. (DD, CE)</li> <li>Interpretar la información que da el aplicar las listas de control de acceso en programa Inspector en una red. (DD, VG)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar el protocolo de enrutamiento en diferentes redes. (DD, CE)</li> <li>Resolver ejercicios propuestos en el modulo 2 del CCNA y reportar resultados al docente. (DD, CE, DI, DC, VG)</li> </ul>

ESCENARIOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS Y/ O SOFTWARE
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aula.</li> <li>Laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tareas (DD).</li> <li>Resolución de casos (DD, CE).</li> <li>Proyecto (DD, DI, VG).</li> <li>Examen parcial (DD).</li> <li>Prácticas de laboratorio (DD, DI).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CISCO.</li> </ul>

\* Incluir el desarrollo de habilidades de investigación en caso de ser pertinente.

\*\* Desarrollo de proyectos de investigación

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### **BÁSICA:**

CNAP (2004). *First year companion guide* (v. 3.1). USA: Cisco Press.

SPORTACK, Mark A. *IP Addressing fundamentals*. Cisco Press. USA. 2003.

TANENBAUM, Andrew S. *Computer networks*. Prentice Hall. 4° edición. USA. 2003.

### **COMPLEMENTARIA:**

Chao H. Jonathan, (2001). *Broadband Packet Switching Technologies*. Wiley & Sons.

Comer, Douglas E. (1996). *Redes Globales de Información con Internet y TCP/IP*. Prentice-Hall. ISBN 968-880-541-6

Fusario, Castro, (2002). *Teleinformática para ingenieros en sistemas de información*. Reverté.

Shaughnessy, Tom & Toby Velte, (2000). *Manual de CISCO*. McGraw-Hill. ISBN 84-481-2727-7

Stallings, William, (2000). *Comunicaciones y Redes de Computadoras*. Prentice-Hall.

Kaeo, Merike, (2003). *Diseño de Seguridad en Redes*. Pearson. ISBN 84-205-3464-1



**UNIVERSIDAD DEL VALLE DE MÉXICO**  
**PROGRAMA DE ESTUDIO DE LICENCIATURA**  
**PRAXIS MES XXI**

ASIGNATURA: REDES II

CLAVE: 532311

PERFIL DOCENTE							
NIVEL DE ESCOLARIDAD	PROFESIÓN	EXPERIENCIA PROFESIONAL			EXPERIENCIA DOCENTE		
		ÁREA	ACTIVIDADES	AÑOS	NIVEL EDUCATIVO	ASIGNATURAS	AÑOS Y/O SEMESTRES
Maestría Certificación Tecnológica.	Ingeniero en Computación.	Implementación de Redes.	Diseño de Redes Mantenimiento de Redes.	5	Licenciatura.  Posgrado.	Redes de computadoras.	5 semestres.
	Ingeniero en Telecomunicaciones	Administración de Redes.	Implementación de Redes.  Cableado Estructurado.  Configuración de Dispositivos de Redes.				

**OTROS CONOCIMIENTOS DESEABLES:**

Contar con al menos 6 cursos de una Maestría y / o Doctorado en el área de la asignatura.