

Universidad de Puerto Rico  
Recinto de Río Piedras  
Facultad de Administración de Empresas<sup>1</sup>  
Instituto de Estadística y Sistemas Computadorizados de Información<sup>2</sup>

SICI 4285

PRONTUARIO

I. Información general sobre el curso

- A. Título: Redes Amplias de Comunicación de Datos (WANs)
- B. Codificación: SICI 4285
- C. Créditos: tres créditos, tres horas semanales de reunión, un semestre
- D. Prerrequisito  
  
SICI 4286: Redes Locales de Comunicación de Datos (LANs)

II. Descripción y objetivos del curso

A. Descripción

Medios de transmisión, tanto para redes alambradas como para redes inalámbricas, componentes del modelo OSI, funciones y características de los distintos equipos de comunicación, configuraciones típicas y usos de una red amplia de comunicación, códigos, modos y protocolos de transmisión, equipos de comunicación, servicios y tarifas disponibles para redes públicas, seguridad y disponibilidad de la red, funcionamiento de la red Internet, conceptos y técnicas de administración de redes, equipos y sistemas para administrar las redes, organización y funcionamiento de un “network operating center”.

Orientación hacia el diseño de redes amplias que sirvan de infraestructura para la operación de sistemas en la empresa.

B. Objetivos generales

---

<sup>1</sup> **Misión de la Facultad de Administración de Empresas**

Desarrollar líderes gerenciales, empresariales y académicos, profesionales y éticos, mediante una educación de excelencia e iniciativas de investigación y servicio en el contexto de Puerto Rico y el mundo.

<sup>2</sup> **Misión del programa de BAE en Sistemas Computadorizados de Información**

*To form professionals that can effectively implement and manage information systems and technologies in organizations, both at the local and the global level.*

1. Identificar los componentes de una red de comunicación, mencionar las características principales de cada uno de ellos y presentar la forma en que los mismos se integran en una red.

C. Objetivos específicos

Luego de tomar este curso, el estudiante:

1. Podrá participar activamente en procesos de diseño de redes amplias de nivel básico e intermedio.
2. Podrá explicar cómo los datos análogos se transmiten mediante señales digitales, y viceversa.
3. Conocerá los medios de transmisión de datos principales usados en WANs y podrá participar activamente en procesos de selección y adquisición de los mismos.
4. Conocerá los distintos tipos de multiplexing y podrá participar activamente en la selección y adquisición de este tipo de tecnología.
5. Entenderá algunas de las técnicas principales de compresión de datos, su utilidad, y la diferencia entre técnicas “lossless vs. lossy”.
6. Estará familiarizado con las tecnologías utilizadas para implementar redes metropolitanas y podrá participar en procesos de selección y adquisición de estas tecnologías.
7. Conocerá los servicios principales para redes amplias ofrecidos por las compañías de telecomunicaciones y podrá participar activamente en la selección y adquisición de estos servicios.
8. Conocerá conceptos fundamentales sobre administración de redes amplias y podrá participar activamente en el diseño de la organización requerida para administrar redes amplias.
9. Podrá describir los tipos de errores más comunes en redes amplias y sabrá cómo prevenir, detectar y corregir dichos errores.
10. Podrá discutir la relevancia de los temas del curso, su nivel de interés por los mismos, la naturaleza cambiante de dichos temas y, por consecuencia, la necesidad de mantener al día dicho conocimiento mediante estudio posterior a la finalización del curso.

III Bosquejo de contenido y distribución aproximada del tiempo

Horas	Unidades y temas
3	A. Introducción al curso <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tipos de redes e interconexión.</li> <li>2. Modelos de interconexión: OSI.</li> <li>3. TCP/IP</li> </ol>
4.5	B. Fundamentos de datos y señales <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Señales análogas y digitales.</li> </ol>

Horas	Unidades y temas
	2. Transmisión de datos análogos vía señales digitales y viceversa. 3. "Baud rate vs. bit rate"
4.5	C. Medios de transmisión  1. Medios de transmisión cableados (repasso mediante estudio independiente). 2. Medios de transmisión no cableados. 3. Criterios para la selección del medio.
3	D. Tipo de conexiones  1. "Interfaces" entre computadoras y periferales. 2. Conexiones asincrónicas, sincrónicas y isocrónicas. 3. Terminales a "mainframes".
4.5	E. "Multiplexing" y compresión de datos  1. Tipos de Multiplexing a. Características principales b. Equipo requerido. c. Ventajas y desventajas 2. Compresión de datos: "lossless vs. lossy"  (Asignación # 1: Ejercicios sobre los temas A al E del bosquejo. Trabajo individual.)
4.5	F. Redes metropolitanas y redes amplias  1. Redes metropolitanas d. Características y usos e. SONET vs. Ethernet 2. Redes amplias a. Características principales. b. "Circuit vs. packet switching" c. "Connection vs. connectionless"
4.5	G. Servicios de las compañías de telecomunicaciones  1. Terminología: troncales, "loop" local, LATA. etc. 2. Cambios en las leyes de telecomunicaciones a. Antes de 1984 b. 1984 c. 1996 3. Servicios: a. "dial-up" y módems 56kbps.

Horas	Unidades y temas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>b. Servicios de banda ancha: DSL, cable</li> <li>c. Servicios líneas privadas: T1, T3, etc.</li> <li>d. "Frame Relay", ATM, Internet (VPN, MPLS).</li> </ul> <p>4. Convergencia: comunicaciones unificadas</p>
4.5	<p>H. Diseño y administración de redes amplias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Diagramas de conectividad para WAN y MAN.</li> <li>2. Administración del desempeño y planificación de capacidad. <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Métricas requeridas.</li> <li>b. Herramientas para diagnóstico.</li> </ul> </li> <li>3. Destrezas y tareas del administrador.</li> <li>4. Centro de Operaciones.</li> <li>5. Seguridad en WAN (estudio individualizado).</li> </ul> <p>(Asignación # 2: Ejercicios sobre los temas F, G y H del bosquejo. Trabajo individual.)</p> <p>(Asignación # 3: Investigaciones sobre servicios y equipos de comunicación de datos y presentación a la clase. Trabajo en grupo.)</p>
1.5	<p>I. La Internet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Algunos protocolos usados en Internet (no estudiados en Sici 4286): ICMP, ARP, DHCP, NAT</li> <li>2. ¿Cómo localizar documentos?: URLs y DNS</li> </ul>
4.5	<p>J. Manejo de errores en comunicación de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Tipos de errores</li> <li>2. Prevención, detección y corrección de errores</li> </ul>
3	<p>K. Presentación de proyecto final</p> <p>(Asignación # 4: Proyecto principal donde el estudiante diseña una red amplia. Trabajo individual.)</p>
3	Exámenes
<b>45</b>	<b>TOTAL DE HORAS</b>

IV Estrategias instruccionales, recursos, evaluación y calificación

A. Estrategia instruccional principal:

1. El curso enfatizará el enfoque de "Project Based Learning". Los estudiantes practicarán los conceptos y las técnicas mayormente mediante ejercicios, casos y proyectos, como una manera de profundizar en el aprendizaje y de apoyar el desarrollo de un nivel adecuado de destreza. Muchas de las actividades de práctica se llevarán a cabo en el salón de clases. Otras se llevarán a cabo en sesiones fuera del salón de clases supervisadas por el profesor.

B. Otras estrategias instruccionales:

1. La participación activa de los estudiantes es muy importante para lograr los objetivos del curso. El profesor deberá promover dicha participación.
2. Las estrategias instruccionales incluirán el uso de la tecnología para apoyar y hacer más efectivo y eficiente el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por ejemplo, se utilizarán proyectores digitales para presentar el material a ser discutido. Además, se utilizará el acceso a Internet para presentar material que ilustre los temas discutidos.
3. El profesor enfatizará los aspectos funcionales de los conceptos y de las técnicas estudiadas, pero sin descuidar los aspectos teóricos.
4. Los estudiantes realizarán investigaciones sobre equipos, programas y tecnologías y presentarán a la clase los resultados de dichas investigaciones. Estos trabajos de investigación y de presentación se harán en grupo.
5. La preparación de asignaciones fuera del salón de clase será una parte importante de las estrategias instruccionales de este curso.

B. Instalaciones mínimas disponibles

1. Programas requeridos:
  - a. La herramienta Microsoft VISIO es requerida para la preparación de los diagramas de redes.
2. El estudiante deberá tener acceso a una computadora personal, sea en un laboratorio de computadoras o en su casa.
3. Salón de clases equipado con pizarras, acceso al Internet y proyector que se pueda conectar a una computadora personal para desplegar visuales en una pantalla electrónica.

C. Estrategias de evaluación

1. Dos exámenes parciales 50%

2.	Asignaciones y presentaciones	25%
3.	Proyecto Final	25%
	TOTAL	100%

### **Servicios Educativos para Personas con Impedimentos, Ley 51**

Según la Ley de Servicios Educativos para Personas con Impedimentos (Ley 51 del 7 de junio de 1996), todo estudiante que requiera acomodo razonable deberá notificarlo al profesor el primer día de clases.

Los estudiantes que reciban servicios de Rehabilitación Vocacional deben comunicarse con el profesor al inicio del semestre para planificar el acomodo razonable y el equipo asistido necesario conforme a las recomendaciones de la Oficina de Asuntos para las Personas con Impedimento (OAPI) del Decanato de Estudiantes.

### **Conducta Estudiantil Sujeta a Sanciones Disciplinarias**

Los actos de deshonestidad académica están sujetos a sanciones disciplinarias, según establece el Reglamento General de Estudiantes de la Universidad de Puerto Rico, Certificación 13, 2009-2010, Parte VI, Artículo 6.2.<sup>3</sup>

No se permite en momento alguno el uso de teléfonos celulares o cualquier otro artefacto electrónico no autorizado previamente. El profesor podrá tomar las medidas disciplinarias que considere pertinentes para evitar su uso.

#### D. Estrategias de avalúo

Se utilizará la estrategia de evalúo orientada a la creación de un proyecto final que incluirá un trabajo escrito y una presentación oral al profesor.

#### E. Sistema de calificación

Curva estándar: A, B, C, D, F

#### V. Bibliografía

##### A. Texto

---

<sup>3</sup> El reglamento incluye ejemplos de actos sujetos a sanción tal como: acciones fraudulentas, la obtención de notas o grados académicos valiéndose de falsas o fraudulentas simulaciones, copiar total o parcialmente la labor académica de otra persona, plagiar total o parcialmente el trabajo de otra persona, copiar total o parcialmente las respuestas de otra persona a las preguntas de un examen, haciendo o consiguiendo que otro tome en su nombre cualquier prueba o examen oral o escrito, así como la ayuda o facilitación para que otra persona incurra en la referida conducta.

1. White, Curt M. • Data Communications and Computer Networks: A Business User's Approach • Course Technology-Cengage Learning • 6th Edition • ISBN-13:978-0-538-45261-8, ISBN-10: 0-538-45261-7

B. Referencias

1. Etemad, Kamran y Lai, Ming-Yee; WiMAX Technology and Network Evolution (The ComSoc Guides to Communications Technologies); 2 de Noviembre de 2010; Wiley-IEEE Press
2. Majumdar, Arun K. y Ricklin, Jennifer C.; Free-Space Laser Communications: Principles and Advances (Optical and Fiber Communications Reports); Primera Edición; 1 de Diciembre de 2010; Springer
3. Microsoft - TechNet; Understanding PBX and IP PBX Configurations; 22 de Abril de 2011; From: <http://technet.microsoft.com/en-us/library/bb430797.aspx>
4. Morgan, Brian; Cisco Unified Presence Fundamentals (Networking Technology: IP Communications); Primera Edición; 25 de Julio de 2010; Cisco Press
5. Sadiku, Matthew N. O. y Musa, Sarhan M.; Computer Communication for Metropolitan and Wide Area Networks; 30 de Marzo de 2011; Nova Science Publications, Inc.
6. Stallings, William; Network Security Essentials: Applications and Standards; Cuanta edición; 22 de Marzo de 2010; Prentice hall
7. Verizon; Case studies related to telecommunications (several); From: <http://www.verizonbusiness.com/us/resources/1002a3a3-111-Case+Studies.xml>