Carrera: **Ingeniería en Sistemas de Información**

Plan de Estudio: **2008**

Area: Computación

Porcentaje de horas cátedra del área en la carrera: 10,06%
Porcentaje de horas cátedra de la asignatura en el área: 25%

Director del área: Ing. Ricardo J. Calcagno

Asignatura: **Comunicaciones**

Carga horaria semanal: 8 hs. Cátedra // 6 hs. reloj.

Carga horaria total: 128 hs. Cátedra // 96 hs. reloj.

Nivel:3

Anual [ ] 1er. Cuatrimestre [X] 2do. Cuatrimestre [ ]

Ciclo Lectivo: **2012**

Equipo docente:

Profesores: **Dr. David Luis la Red Martínez** – Prof. Titular Ordinario (por Concurso) - Simple
(Nombre y Apellido-Categoría docente - Dedicación)

Auxiliares: **Ing. Arturo Castaño** – JTP Ordinario (por Concurso) – Simple
**Mgter. Reinaldo Scappini** – Auxiliar 1ª Ordinario (por Concurso) - Simple
(Nombre y Apellido-Categoría docente - Dedicación)

Descripción: N° de divisiones: 1

## PLANIFICACIÓN DE CÁTEDRA

**Fundamentación de la asignatura** (Importancia para la formación profesional en función del perfil del egresado):

- La asignatura contribuye a la formación profesional aportando al perfil del futuro egresado los conocimientos fundamentales referidos a la transmisión de datos, poniendo especial énfasis en la capa física.

**Objetivos**:

- Lograr que los alumnos adquieran conocimientos referidos a los Sistemas de Comunicaciones de Datos que le permitan reconocer la importancia de los mismos como

medios para permitir el acceso a recursos computacionales distribuidos, incluyendo aspectos de seguridad.

- Lograr en los alumnos la comprensión de los principales conceptos involucrados en la gestión y funcionamiento de los recursos de comunicaciones para transmisiones de datos.
- Lograr en los alumnos la correcta utilización del lenguaje técnico específico de la materia.
- Lograr que los alumnos sean capaces de aplicar los conocimientos adquiridos en la evaluación de Sistemas de Comunicaciones de Datos que efectúen interconexión entre recursos computacionales remotos.
- Lograr que los alumnos sean capaces de aplicar los conocimientos adquiridos en la solución de los diferentes problemas teórico – prácticos.
- Lograr que los alumnos adquieran las habilidades necesarias para el estudio y análisis de los sistemas de comunicaciones de datos, las aplicaciones de comunicaciones de datos, los aspectos físicos de la transmisión, la teoría de la información, las propiedades de los códigos y la codificación de fuentes de información, los canales, la transmisión de información, los equipos de comunicaciones de datos, los medios de transmisión, los tipos de transmisión, la conmutación, la multiplexación y los principales modelos de referencia y arquitecturas de comunicaciones de datos, todo ello haciendo especial énfasis en la llamada capa de comunicaciones o capa física.

**Contenidos**:

a) Por ejes temáticos (o unidad temática o bolilla):
Indicar carga horaria correspondiente a cada uno.

**Programa Analítico**

**Unidad Temática 1: CONCEPTOS BÁSICOS.**

**Contenidos**

**INTRODUCCIÓN.**

Introducción. Usos de las redes de computadoras. Modelo simplificado para las comunicaciones de datos. Hardware de redes. Software de redes y arquitectura de protocolos. Modelos de referencia. Redes de transmisión de datos. Ejemplos. Estandarización de redes.

**TEORÍA DE LA INFORMACIÓN.**

Cantidad de información. Entropía. Entropía condicionada. Cantidad de información entre dos variables. Límite de Nyquist. Límite de Shannon. Consecuencias de los límites. Tipos de errores. Detección de errores. Introducción a códigos. Códigos detectores de errores. Distancia Hamming y descodificación por distancia mínima. Códigos perfectos. Códigos lineales. Matrices generatrices y matrices de control - códigos correctores. Código de Hamming. Código de Golay. Código de Reed-Muller.

**Objetivos específicos**

Presentar los conceptos básicos introductorios a los sistemas de comunicaciones de datos a los efectos de lograr en los alumnos la capacidad de determinar situaciones donde dichos sistemas pueden resolver problemas reales.

Lograr en los alumnos la capacidad de distinguir entre modelos de referencia, arquitecturas de comunicaciones de datos y protocolos de comunicaciones de datos. Lograr en los alumnos la habilidad de aplicar conceptos de la teoría de la información para resolver problemas de comunicaciones de datos.

**Carga horaria**: T: 10 hs; P: 8 hs.

**Unidad Temática 2: SEÑALES Y ESPECTROS.**

**Contenidos**

**SEÑALES Y ESPECTROS.**
Introducción. Terminología usada en transmisión de datos. Frecuencia, espectro y ancho de banda. Desarrollo en serie de Fourier para señales periódicas. Transformada de Fourier para señales no periódicas. Densidad de potencia espectral y ancho de banda.
**TRANSMISIÓN DE SEÑALES.**
Señales eléctricas. Señales electromagnéticas. Ganancia y pérdida de una señal. Ruido eléctrico.

**Objetivos específicos**

Lograr que los alumnos sean capaces de determinar el tipo de señales más adecuadas para resolver determinados problemas de comunicaciones de datos, especialmente considerando aspectos relacionados con la frecuencia y con el ancho de banda.

**Carga horaria**: T: 5 hs; P: 8 hs.

**Unidad Temática 3: TRANSMISIÓN DE DATOS.**

**Contenidos**

Transmisión de datos analógicos y digitales. Datos analógicos y digitales. Señales analógicas y digitales. Transmisión analógica y digital. Dificultades en la transmisión. Atenuación. Distorsión de retardo. Ruido. Capacidad del canal. Ancho de banda de Nyquist. Capacidad de Shannon. Cociente $E_b/n_0$.

**Objetivos específicos**

Lograr que los alumnos sean capaces de determinar el tipo de transmisión de la información más adecuado para resolver determinados problemas de comunicaciones de datos, especialmente considerando aspectos tales como la modulación, el ancho de banda, los distintos tipos de velocidades, los distintos tipos de perturbaciones que afectan a la transmisión y por ende a la capacidad de un canal.

**Carga horaria**: T: 10 hs; P: 8 hs.

**Unidad Temática 4: CODIFICACIÓN DE DATOS – MODULACIÓN.**

**Contenidos**

Introducción. Datos digitales, señales digitales. Datos digitales, señales analógicas. Datos analógicos, señales digitales. Datos analógicos, señales analógicas. Espectro expandido ("Spread spectrum").

**Objetivos específicos**

Lograr que los alumnos sean capaces de determinar el tipo de codificación – modulación más adecuado para resolver determinados problemas de comunicaciones de datos, especialmente considerando aspectos de las distintas técnicas de codificación y de modulación, resaltando las principales características y aplicaciones de cada una de ellas.

**Carga horaria**: T: 10 hs; P: 4 hs.

**Unidad Temática 5: MULTIPLEXACIÓN.**

**Contenidos**

Introducción. Multiplexación por división de frecuencias. Multiplexación por división en el tiempo síncrona. Multiplexación por división en el tiempo estadística. Línea de abonado digital asimétrica. XDSL.

**Objetivos específicos**

Lograr que los alumnos sean capaces de determinar el tipo de multiplexación más adecuado para resolver determinados problemas de comunicaciones de datos, especialmente considerando aspectos de las distintas técnicas de multiplexación, resaltando las principales características y aplicaciones de cada una de ellas.

**Carga horaria**: T: 5 hs; P: 4 hs.

**Unidad Temática 6: MEDIOS DE TRANSMISIÓN.**

**Contenidos**

**MEDIOS DE TRANSMISIÓN.**

Medios de transmisión guiados. Medios de transmisión no guiados – transmisión inalámbrica. Propagación inalámbrica. Transmisión en la trayectoria visual.

**INTRODUCCIÓN A LA CONMUTACIÓN DE CIRCUITOS.**

Redes conmutadas. Redes de conmutación de circuitos. Conceptos de conmutación de circuitos. Encaminamiento en redes de conmutación de circuitos. Señalización de control. Arquitectura de conmutación lógica.

**INTRODUCCIÓN A LA CONMUTACIÓN DE PAQUETES.**

Principios de conmutación de paquetes. Técnicas de conmutación. Tamaño del paquete. Comparación de las técnicas de conmutación de circuitos y conmutación de paquetes. Funcionamiento interno y externo. Encaminamiento. Criterios sobre prestaciones. Lugar e instante de decisión. Fuente de información de red y tiempo de actualización. Estrategias de encaminamiento. Encaminamiento estático. Inundaciones. Encaminamiento aleatorio. Encaminamiento adaptable. Control de congestión. X.25.

**INTRODUCCIÓN A LAS REDES CELULARES INALÁMBRICAS.**

Introducción. Principios de redes celulares. Primera generación analógica. Segunda generación. CDMA de segunda generación. Sistemas de tercera generación.

**Objetivos específicos**

Lograr que los alumnos sean capaces de determinar el tipo de medios de transmisión más adecuados para resolver determinados problemas de comunicaciones de datos, especialmente considerando aspectos de los distintos medios de transmisión, resaltando las principales características y aplicaciones de cada uno de ellos, destacando sus principales ventajas e inconvenientes.

**Carga horaria**: T: 16 hs; P: 12 hs.

**Unidad Temática 7: HARDWARE PARA LA TRANSMISIÓN DE DATOS.**

**Contenidos**
**TÉCNICAS DE COMUNICACIÓN DE DATOS DIGITALES.**
Transmisión asíncrona y síncrona. Configuración de línea. Interfaces.
**EQUIPOS PARA LA TRANSMISIÓN DE DATOS.**
Introducción a los puentes. Funcionamiento de los puentes. Arquitectura de protocolos de los puentes. Encaminamiento estático con puentes. Técnica del árbol de expansión con puentes. Concentradores. Conmutadores de capa 2. Conmutadores de capa 3. Interredes y dispositivos de interconexión.

**Objetivos específicos**

Lograr que los alumnos sean capaces de determinar el tipo de equipos más adecuados para resolver determinados problemas de comunicaciones de datos, especialmente considerando aspectos funcionales de los distintos equipos, resaltando las principales características y aplicaciones de cada uno de ellos, destacando sus principales ventajas e inconvenientes.

**Carga horaria**: T: 10 hs; P: 8 hs.

**Unidad Temática 8: INTRODUCCIÓN AL MODELO OSI.**

**Contenidos**
**MODELO OSI Y ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS TCP/IP.**
El modelo OSI. Normalización en el modelo de referencia OSI. Parámetros y primitivas de servicio. Las capas de OSI. La arquitectura de protocolos TCP/IP. Las capas de TCP/IP. TCP y UDP. Funcionamiento de TCP e IP. Aplicaciones TCP/IP. Interfaces de protocolo.

**Objetivos específicos**

Lograr que los alumnos sean capaces de comprender los principales aspectos conceptuales y estructurales del Modelo ISO/OSI, y de analizar en base a ello otros modelos o arquitecturas, destacándose los conceptos de capas, protocolos y el papel de la capa física en el contexto del modelo analizado.

**Carga horaria**: T: 5 hs.

**Unidad Temática 9: INTRODUCCIÓN A LA SEGURIDAD.**

**Contenidos**

**INTRODUCCIÓN A LA SEGURIDAD EN LA TRANSMISIÓN DE DATOS.**

Seguridad. Criptografía. Algoritmos de Criptografía de Datos. Algoritmos Criptográficos Simétricos. Descripción del Sistema Criptográfico D.E.S. Algoritmos Criptográficos Asimétricos. Descripción del Sistema Criptográfico R.S.A. Otros Algoritmos Criptográficos.

**Objetivos específicos**

Lograr que los alumnos sean capaces de comprender los principales aspectos conceptuales y de funcionamiento de los sistemas criptográficos más utilizados para brindar seguridad en las transmisiones de datos.

**Carga horaria**: T: 5 hs.

b) Por proyectos (si corresponde):
Indicar carga horaria correspondiente a cada uno.

---

**Estrategias metodológicas**[1]
(Metodología de enseñanza – aprendizaje)

a) **Estrategias de enseñanza** (debates, experiencias de laboratorio, talleres, trabajo de campo, exposición, coloquios, entrevistas, simulaciones, estudio de casos, tutoría entre pares, trabajos prácticos, otros)

**ACTIVIDADES DEL DOCENTE:**

- Presentación de exposiciones con la modalidad de clases teóricas magistrales con instancias de participación.
- Conducción de clases teórico - prácticas buscando la interacción con los alumnos.
- Monitoreo de clases prácticas con intensiva participación de los alumnos.
- Intercambio de conocimientos y diálogo evaluativo con el alumno.
- Atención de consultas sobre temas teóricos, prácticos y de monografías.
- Conducción del estudio de temas en los Trabajos Prácticos.
- Resolución de problemas.
- Preparación y evaluación de Guías de Aprendizaje.
- Conducción del estudio de temas en los Trabajos de Laboratorio.
- Organización de las visitas guiadas a Centros de Cómputos de la zona con una compleja infraestructura de sistemas de comunicaciones de datos.
- Conducción de las tareas de recopilación y posterior estudio y preparación de la presentación de los Trabajos de Monografías.

**ACTIVIDADES DEL ALUMNO:**

- Asistencia a clases Teóricas, Prácticas y de Laboratorio.
- Concurrencia a las visitas guiadas a los Centros de Cómputos.
- Observación.
- Realización de consultas.
- Propuesta de mejoras a las tareas realizadas.

- Resolución de problemas.
- Realización de los Trabajo Prácticos con presentación de informes.
- Realización de los Trabajos de Laboratorio.
- Presentación de los informes referidos a las visitas guiadas a los Centros de Cómputos.
- Preparación de los Trabajos de Monografías.
- Presentación en Seminario de las monografías correspondientes a los temas de investigación asignados a cada grupo.

b) **Modalidad de agrupamientos** (pequeños grupos fijos o flexibles, grupo grande, alumnos de diferentes comisiones, niveles o carreras, otras):

Los alumnos se agruparán en un único grupo para las clases teóricas, prácticas y teórico-prácticas; en varios grupos acordes con la capacidad del Laboratorio de Informática a los efectos de la realización de los trabajos de laboratorio; en varios grupos de aproximadamente 15 personas cada uno para las visitas guiadas a los Centros de Cómputos y en varios grupos de aproximadamente 5 personas cada uno para la realización de los trabajos de monografías. En todos los casos los grupos podrán ser variables, excepto los grupos de monografías, que serán fijos en cuanto a la composición de los mismos y cerrados una vez constituidos.

c) **Consultas**: modalidad, tiempo, etapa del proceso en que se realizan

Se contempla la realización de consultas a temas teóricos, prácticos, de laboratorio, de visitas guiadas y de monografías todos los días de clase, media hora antes y media hora luego de la clase, es decir un total de 3 hs. de consulta por semana de clases.

d) **Cronograma** (Organización de tiempos):

| CLASES TEÓRICAS | FECHA | RESPONSABLE | CURSO |
|---|---|---|---|
| UNIDAD TEMÁTICA 1 | Semanas 1 y 2 | LA RED MARTINEZ, David Luis | Único |
| UNIDAD TEMÁTICA 2 | Semanas 3 y 4 | LA RED MARTINEZ, David Luis | Único |
| UNIDAD TEMÁTICA 3 | Semanas 5 | LA RED MARTINEZ, David Luis | Único |
| UNIDAD TEMÁTICA 4 | Semanas 6 y 7 | LA RED MARTINEZ, David Luis | Único |
| UNIDAD TEMÁTICA 5 | Semana 8 | LA RED MARTINEZ, David Luis | Único |
| UNIDAD TEMÁTICA 6 | Semanas 9, 10 y 11 | LA RED MARTINEZ, David Luis | Único |
| UNIDAD TEMÁTICA 7 | Semanas 12 y 13 | LA RED MARTINEZ, David Luis | Único |
| UNIDAD TEMÁTICA 8 | Semana 14 | LA RED MARTINEZ, David Luis | Único |
| UNIDAD TEMÁTICA 9 | Semana 15 | LA RED MARTINEZ, David Luis | Único |
| REVISIÓN | Semana 16 | LA RED MARTINEZ, David Luis | Único |

| CLASES PRÁCTICAS EN AULA | FECHA | RESPONSABLE | CURSO |
|---|---|---|---|
| TRABAJO PRÁCTICO 1 | Semana 2 | CASTAÑO, Arturo<br>SCAPPINI, Reinaldo | Único |
| TRABAJO PRÁCTICO 2 | Semanas 3 y 4 | CASTAÑO, Arturo<br>SCAPPINI, Reinaldo | Único |
| TRABAJO PRÁCTICO 3 | Semana 5 | CASTAÑO, Arturo<br>SCAPPINI, Reinaldo | Único |
| TRABAJO PRÁCTICO 4 | Semanas 6 y 7 | CASTAÑO, Arturo<br>SCAPPINI, Reinaldo | Único |
| TRABAJO PRÁCTICO 5 | Semana 11 | CASTAÑO, Arturo<br>SCAPPINI, Reinaldo | Único |
| TRABAJO PRÁCTICO 6 | Semanas 12 y 13 | CASTAÑO, Arturo<br>SCAPPINI, Reinaldo | Único |

| CLASES PRÁCTICAS EN LABORATORIO | FECHA | RESPONSABLE | CURSO |
|---|---|---|---|
| LABORATORIO 1 | Semana 8 | CASTAÑO, Arturo<br>SCAPPINI, Reinaldo | Único |
| LABORATORIO 2 | Semana 9 | CASTAÑO, Arturo<br>SCAPPINI, Reinaldo | Único |
| LABORATORIO 3 | Semana 10 | CASTAÑO, Arturo<br>SCAPPINI, Reinaldo | Único |
| LABORATORIO 4 | Semanas 14 y 15 | CASTAÑO, Arturo<br>SCAPPINI, Reinaldo | Único |

| REUNIONES DE CÁTEDRA | FECHA | HORA |
|---|---|---|
| 1º: Coordinación | Semana 1: 06/03 | 18 hs. |
| 2º: Evaluación | Semana 18: 07/07 | 18 hs. |

| PARCIALES | FECHA | HORA | UNIDADES |
|---|---|---|---|
| 1º PARCIAL | Semana 10: 11/05 | Horario de clases | 1 a 4 |
| 2º PARCIAL | Semana 15: 15/06 | Horario de clases | 5 a 9 |
| 3º PARCIAL | Semana 16: 23/06 | Horario de clases | (Monografías sobre temas de investigación afines) |

| RECUPERATORIOS | FECHA | HORA |
|---|---|---|
| 1º | Semana 17: 29/06 | Horario de clases |
| 2º | Semana 18: 06/07 | Horario de clases |

| FIRMA LIBRETAS | 1º FECHA | 2º FECHA | 3º FECHA |
|---|---|---|---|
| | Semana 18: 07/07 | 1er. Final subsiguiente | 2do. Final subsiguiente |

| | |
|---|---|
| **EXAMENES FINALES** | Según calendario oficial |

| SEMANAS | FECHAS |
|---|---|
| 1 | 05/03 – 10/03 |
| 2 | 12/03 – 17/03 |
| 3 | 19/03 – 24/03 |
| 4 | 26/03 – 31/03 |
| 5 | 02/04 – 07/04 |
| 6 | 09/04 – 14/04 |
| 7 | 16/04 – 21/04 |
| 8 | 23/04 – 28/04 |
| 9 | 30/04 – 05/05 |
| 10 | 07/05 – 12/05 |
| 11 | 14/05 – 19/05 |
| 12 | 21/05 – 26/05 |
| 13 | 28/05 – 02/06 |
| 14 | 04/06 – 09/06 |
| 15 | 11/06 – 16/06 |
| 16 | 18/06 – 23/06 |
| 17 | 25/06 – 30/06 |
| 18 | 02/07 – 07/07 |

e) **Organización de espacios dentro y fuera del ámbito universitario** (aulas, talleres, laboratorios, visitas, empresas, otros):

La infraestructura necesaria comprende lo siguiente:

- Aula para clases con capacidad para aproximadamente 60 alumnos y disponibilidad de cañón de proyección.
- Laboratorio de Informática con los elementos necesarios para los trabajos previstos.
- Distintos ambientes con equipamiento de comunicaciones de datos en los Centros de Cómputos a visitar (en principio se dispone de la autorización de ECOM Chaco S.A.).

---

**Materiales curriculares** (recursos): revistas, publicaciones, apuntes, textos, software, videos, internet, equipamiento didáctico, otros.

- Pizarrón (preferentemente para marcadores), tizas, marcadores, etc.
- Láminas o gráficos explicativos o de síntesis.
- Guía de trabajos prácticos y apuntes de teoría desarrollados por la Cátedra.
- Bibliografía (libros y revistas especializadas, nacionales y del exterior, según detalle).
- Cañón de proyección.
- Manuales de Hardware y Software de Comunicaciones.
- Laboratorio de Informática preferentemente con una LAN instalada, como así también estaciones de trabajo en cantidad suficiente para que en cada estación de trabajo trabajen, como máximo, tres alumnos.
- Acceso full a Internet para los trabajos de investigación de los alumnos y para información de los docentes.

**Formación práctica**:
Consignar la carga horaria parcial vinculada a cada uno de los cuatro grupos que se indican a continuación[2] y la carga total dedicada a esta formación:

**a) Formación experimental[3]:**

**Ámbito de realización**: Aula de Clase, Laboratorio de Cisco Edificio Anexo.

**Disponibilidad de infraestructura y equipamiento:**

*Aula de Clase*: se cuenta con proyector multimedia, notebooks con software de simulación y captura de datos, Cables y Pizarra.

*Laboratorio Cisco Edificio Anexo*: dispone de 21 computadoras con conectividad y salida a Internet, Software de simulación (Packet Tracer®), Software de captura de datos y utilitarios de red. Los dispositivos de conectividad con que cuenta son:

- 1 hub 24 bocas Cisco serie 400.
- 1 switch Cisco Catalyst 2950.
- 2 switch Cisco Catalyst 2900.
- 2 switch Cisco Catalyst 1900.

**Actividades a desarrollar:**

Las actividades prácticas consisten en el análisis y resolución de guías de ejercitación, análisis y resolución problemas abiertos y experiencias de laboratorio distribuidas en seis módulos de práctica a saber:

**Modulo 1: TEORÍA DE LA INFORMACIÓN**
Tiempo: 8 Hs.
Objetivo: Lograr en los alumnos la habilidad de aplicar conceptos de la teoría de la información para resolver problemas de comunicaciones de datos.
Actividades: Resolución de ejercicios y problemas relacionados.

**Modulo 2: SEÑALES Y ESPECTROS. TRANSMISIÓN DE SEÑALES**
Tiempo: 8 Hs.
Objetivo: Lograr que los alumnos sean capaces de determinar el tipo de señales más adecuadas para resolver determinados problemas de comunicaciones de datos, especialmente considerando aspectos relacionados con la frecuencia y con el ancho de banda.
Actividades: Resolución de ejercicios relacionados con el tema, resolución de problemas y actividades de laboratorio con simulación de señales y cálculo de transformadas y series de Fourier. Trabajo de laboratorio “SEÑALES Y ESPECTROS”.

**Modulo 3: TRANSMISIÓN DE DATOS**
Tiempo: 8 Hs.
Objetivo: Lograr que los alumnos sean capaces de determinar el tipo de transmisión de la información más adecuado para resolver determinados problemas de comunicaciones de datos, especialmente considerando aspectos tales como la modulación, el ancho de banda, los distintos tipos de velocidades, los distintos tipos de perturbaciones que afectan

a la transmisión y por ende a la capacidad de un canal.
Actividades: Resolución de ejercicios relacionados con el tema, resolución de problemas y actividades de laboratorio con simulación de transmisión y cálculo de cociente $E_b/N_o$, distintos tipos de codificación y probabilidad de error. Trabajo de laboratorio "TRANSMISIÓN DE DATOS".

**Modulo 4: CODIFICACIÓN DE DATOS – MODULACIÓN**
Tiempo: 8 Hs.
Objetivo: Lograr que los alumnos sean capaces de determinar el tipo de codificación – modulación más adecuado para resolver determinados problemas de comunicaciones de datos, especialmente considerando aspectos de las distintas técnicas de codificación y de modulación, resaltando las principales características y aplicaciones de cada una de ellas.
Actividades: Resolución de ejercicios relacionados con el tema, resolución de problemas y actividades de laboratorio con simulación de datos digitales, señales analógicas. Distintos tipos de codificación de señales digitales. Trabajo de laboratorio "CODIFICACIÓN DE DATOS – MODULACIÓN".

**Modulo 5: MEDIOS DE TRANSMISIÓN**
Tiempo: 8 Hs.
Objetivo: Lograr que los alumnos sean capaces de determinar el tipo de medios de transmisión más adecuados para resolver determinados problemas de comunicaciones de datos, especialmente considerando aspectos de los distintos medios de transmisión, resaltando las principales características y aplicaciones de cada uno de ellos, destacando sus principales ventajas e inconvenientes.
Actividades: Trabajo de Laboratorio "ARMADO DE CABLES" y Trabajo de laboratorio "ARMADO E INSTALACIÓN DE UNA LAN".

**Modulo 6: INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES**
Tiempo: 4 Hs.
Objetivo: Reconocimiento de los aspectos más significativos relacionados con la infraestructura de comunicaciones de datos de una empresa de telecomunicaciones.
Actividades: Visita a la empresa ECOMCHACO, confección de informes, enumerando los principales aspectos que resulten más significativos al analizar la infraestructura de comunicaciones de la empresa.

---

*1 'Describir actividades teóricas y prácticas que se propone realizar. También, indicar personas y dedicaciones que se afectarán a las distintas actividades, ya sean de la estructura permanente de la cátedra o personal incorporado específicamente para tales fines. Ej: docentes del área, docentes -investigadores, profesores invitados, becarios, etc.*
*"Las asignaturas de la camera deben presentar distintas estrategias didácticas, basadas en la programación de actividades que estimulen la expresión oral y escrita, la creatividad, el desarrollo de la capacidad de síntesis, abstracción y participación. Se recomienda el use de audiovisuales, aulas interactivas, desarrollo de proyectos, prácticas de laboratorio con participación alumnos". (CONFEDI).*

*2 "La intensidad de la formación práctica marca un distintivo de la calidad de un programa (de carrera).y las horas que se indican en esta normativa constituyen un mínimo exigible a todos los programas de ingeniería (total de horas para la Carrera: mínimo 750 horas)... Esta carga horaria no incluye la resolución de problemas de las materias básicas . Una mayor dedicación a actividades de formación práctica, sin descuidar la profundidad y rigurosidad de la fundamentación teórica, se valora positivamente y debe ser adecuadamente estimulada " (CONEAU 2001).*

**Tiempo (carga horaria, período que abarca)**[4]: 44 hs.

**Evaluación (de seguimiento y final):** Vigilancia; asesoramiento; registro de éxito y fracaso en función del cumplimiento de los criterios de resolución; elaboración de informes. entrega de carpetas.

**b) Resolución de problemas de ingeniería**[5]**:**

**Ambito de realización**: Aula de Clase.

**Actividades a desarrollar**: Resolución de una guía de TP conteniendo problemas básicos de comunicaciones. Ejemplo: **DISEÑO DE ENLACE INALÁMBRICO**.

**Tiempo** (carga horaria, período que abarca): 8 hs.

**Evaluación** (de seguimiento y final): Registro de éxito y fracaso en función del cumplimiento de los criterios de resolución; elaboración de informes.

**c) Actividades de proyecto y diseño**[6]**:** No se consigna.

Ambito de realización:

Actividades a desarrollar:

Tiempo (carga horaria, período que abarca):

---

*3 "El plan de estudios debe incluir forniación experimental de laboratorio, taller vlo canrpo que capacite al esludiante en la especialidad a la que se refiera el prograrna (de carrera) ". (Estándar 11. 9 de CONEAU.*

*4 "Se debe incluir un inínimo cle 200 horas de lrabajo cle laboratorio y,o campo (én la Carrera) que permita desarrollar habilidades prácticas en la operación de equipos, diseño de experimentos, toma de muestras y análisis de resultados ". (CONEAU 2001).*

*5 "Se define como problema de ingeniería a situaciones reales o hipotéticas donde se deban aplicar los conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnologías. Todo programa (de carrera) debe incluir al menos en las tecnologías básicas y aplicadas 150 horas para esta actividad y constituye la base formative pare que el alumno adquiera las habilidades para encarar diseños y proyectos". (CONEAU 2O01).*

*6 "Como parte de los contenidos se debe incluir en todo programa (de ingeniería) una experiencia signiftcaliva (mínima de 200 horas) en actividades de proyecto, prefentemente integrados, y diseño de ingenieria. Se entiende por tales a las actividades que empleando ciencias básicas y de la ingeniería llevan al desarrollo de un sistema, componente o proceso, satisfaciendo una determinada necesidad y optimizando los recursos disponibles". (CONEAU 2001).*

*7 "Debe acredilarse un tiempo mínimo de 200 horas de práctica profesional supervisada en sectores productivos ylo de servicios, o bien en provectos concretos desarrollados por la institución para estos sectores o en cooperación con ellos. " (CONEAU 2001).*

*"El plan de estudios debe incluir una instancia de práclica profesional supevisada de característica v calidad equivalentes para todos los alumnos" (estándar 1l. l.í de CONEA U).*
*El Departamento de Carrera es quien define en cuales asignaturas corresponde implementarlas.*

Evaluación (de seguimiento y final):

**d) Práctica profesional supervisada[7]:** No se consigna.

Ambito de realización:

Actividades a desarrollar:

Tiempo (carga horaria, período que abarca):

Evaluación (de seguimiento y final):

---

**Evaluación del alumno[8]:**

**Momentos:**

- Inicial o diagnóstica, formativa o continua, sumativa o final

Los alumnos serán evaluados informalmente en base a las consultas efectuadas por los mismos en los horarios previstos a tal fin y formalmente mediante los informes correspondientes a las visitas guiadas a los Centros de Cómputos, los trabajos de monografías, los trabajos de laboratorio y los exámenes parciales y finales convencionales.

**Instrumentos:**

**1. EXÁMENES PARCIALES:**
**a. Criterios de evaluación:**
En los exámenes prácticos se dará prioridad a los conceptos, procedimientos y habilidades para plantear soluciones, más que al resultado obtenido.
**b. Métodos de evaluación:**
Se realizarán de acuerdo a la reglamentación en vigencia, por lo que estos exámenes son obligatorios, tanto para regularizar como para promocionar la parte práctica de la materia, estando en una situación u otra de acuerdo a la nota obtenida. Se realizarán dos parciales y un Trabajo de Investigación con presentación de la Monografía correspondiente, que se considerará como tercer parcial.
Se prevén dos recuperatorios, según lo señalado precedentemente. Sólo podrán recuperarse los exámenes parciales. El Trabajo de Investigación una vez presentado se considera definitivo. El mismo será sometido a consultas y eventuales correcciones por parte de los docentes durante su elaboración.

**2. EXÁMENES FINALES:**
**a. Criterios de evaluación:**
En el examen teórico se otorgará más significado a las habilidades y actitudes adquiridas que a la cuantía de información, prestándose especial atención a la comprensión y claridad de exposición de conceptos complejos.
**b. Métodos de evaluación:**

Este examen será práctico - teórico para aquellos alumnos que se encuentran en condición de regulares pero que no promocionaron la parte práctica durante los parciales. La parte práctica es eliminatoria. Aprobada la parte práctica, al igual que los que la promocionaron por parciales, el resto del examen será de temas teóricos de las distintas unidades que componen el programa de la materia. Se podrán utilizar las técnicas de múltiple choice, exposición, planteo de casos, etc.

**Actividades**:

• Participación en clases teóricas, prácticas, seminarios. Realización de prácticas. Presentación de trabajos (informes técnicos, monografías, proyectos, otros). Coloquios. Otros

**TRABAJOS PRACTICOS / TRABAJOS DE INVESTIGACION A PRESENTAR POR LOS ALUMNOS:**

- Aproximadamente a mitad del cuatrimestre, se solicitará a los alumnos la conformación de grupos de aproximadamente cinco personas, a cada uno de los cuales se asignará mediante sorteo un tema de investigación bibliográfica vinculado a los desarrollados en la asignatura.
- Al finalizar el cuatrimestre cada grupo deberá exponer los resultados de sus trabajos, con la participación activa de todos sus integrantes, en el Seminario previsto a tal fin. En el mismo se evaluarán dos aspectos: el trabajo de investigación y la exposición individual. Ambas notas se promediarán. La evaluación de este trabajo de investigación se computará para la regularización o promoción del alumno y será grupal, es decir que la calificación obtenida por el grupo se aplicará a todos sus integrantes.
- Simultáneamente con la exposición de los trabajos, se entregarán dos ejemplares impresos de las monografías correspondientes, uno de ellos para el archivo de la Cátedra y otro para la Biblioteca de la Facultad y una copia en CD en formato HTML.
- Además de lo indicado precedentemente y según lo previsto en la presente planificación, los alumnos efectuarán Trabajos Prácticos en Aula y en Laboratorio, los que serán evaluados por los docentes de la Cátedra.
- Asimismo y acorde con la presente planificación, se tomarán los exámenes parciales reglamentarios.
- Además de lo señalado precedentemente, los alumnos presentarán un informe escrito correspondiente a la visita guiada a los Centros de Cómputos de la zona.
- Se estima que la preparación de los trabajos de monografía demandará a los alumnos aproximadamente 20 hs. de trabajo extra clases, en tanto que el Seminario de presentación de las distintas monografías se estima en aproximadamente 10 hs. extra clase.

TEMAS PARA LOS TRABAJOS GRUPALES DE INVESTIGACIÓN CON PRESENTACIÓN DE MONOGRAFÍAS

- Módems, switches y routers de última generación.
- DSL (Digital Subscriber Line: Línea de Subscriptores Digitales).
- Seguridad en redes (incluso wireles).
- Jerarquías de Transmisión.
- Conmutación ATM, MPLS Y DWDM.
- Las Infraestructuras Comunes de Telecomunicación.
- El Servicio de Mensajes Cortos – SMS.
- WAP y GPRS – Acceso a Internet desde el Celular.
- La Tercera Generación de Comunicaciones Móviles.

- La Voz Sobre IP.
- CRM y los Centros de Atención de Llamadas.
- WLAN (Redes Locales Inalámbricas) y Bluetooth.
- Sistemas de Posicionamiento – El GPS.
- PLC – Power Line Communications.
- El Protocolo Ipv6.
- Dispositivos y medios de comunicación en la computación ubicua o pervasiva.

**Criterios** de:

• A) **Regularidad**: (trabajos prácticos, parciales, monografías, otros. Explicitar cantidad y tipo).

- Los alumnos deberán aprobar los trabajos prácticos, los de laboratorio, los trabajos de monografía que les hayan correspondido y los dos exámenes parciales para regularizar la materia.

• B) **Promoción**: (directa o con exámen final. Indicar modalidad de examen: oral, escrito, mixto)

- La Asignatura es de promoción con examen final mixto (antes del examen oral deben aprobar un examen escrito).

***Resultados ciclo 2011:***

- **Inscriptos: 28.**
- **Promocionados: 0.**
- **Regulares: 27.**
- **Libres: 1.**

---

**Asignaturas o conocimientos con que se vincula la materia**:

- La Asignatura requiere que los alumnos posean conocimientos básicos sobre Física de señales electromagnéticas, campos electromagnéticos, propagación de señales electromagnéticas, óptica y análisis matemático.
- Asimismo la formación brindada por esta Asignatura, que especialmente trata cuestiones relacionadas con la capa física, debe continuarse con la suministrada por la Asignatura Redes de Información, que cubre las demás capas de una arquitectura de comunicaciones de datos.
- La relación de esta Asignatura con las de nivel previo, similar y superior es la siguiente:

| Asignatura | Nivel | Relación |
|---|---|---|
| **Física** | Previo – 2º nivel 2º cuatrimestre | Campos electromagnéticos, propagación de señales ópticas y electromagnéticas. |
| **Redes de Información** | Igual – 2º cuatrimestre | Continúa la formación acerca de los sistemas de comunicaciones de datos iniciada con Comunicaciones. |

**Actividades de Coordinación** (horizontal y vertical):

Reuniones con el Coordinador del Área, la Directora del Departamento, reuniones generales y específicas.

*8 "La evaluación del aprendizaje de los alumnos dehe contemplar de manera integrada la adquisición de conocimientos, la formación de actitudes, el desarrollo de la capacidad de análisis, de destrezas y habilidades para encontrar información y para resolver problemas reales ". (CONFEDI)*
*9 Tener en cuenta la Ordenanza 908: Reglamenlo de Estudio, en particular Ptos. 8-I v 8-3.*

**Bibliografía**:

Para textos: citar autor, título, ciudad, editorial, año. Para revistas: citar autor, título del artículo, nombre de la revista, n°, lugar, edición, año, pág., Para sitios web: dirección de la página.

a) **Obligatoria o básica**:


- **ABRAMSON, Norman:** *"*Teoría de la Información y Codificación"*.* Sexta Edición, España, Paraninfo, 1986, ISBN 84-283-0232-4.
- **STALLINGS, W.:** *"*Comunicaciones y Redes de Computadores"*.* Séptima Edición, España, Pearson Educación, 2004, ISBN 84-205-4110-9.
- **TANENBAUM, Andrew S.:** *"*Redes de Computadoras"*.* Cuarta Edición, México, Pearson Educación, 2003, ISBN 970-260-162-2.


b) **Complementaria**:


- **BOISSEAU, M.; DEMANGE, M. y MUNIER, J.-M.:** *"*Redes ATM"*.* Primera Edición, España, Editorial Gestión 2000, 1994, ISBN 84-8088-063-5.
- **CARRACEDO GALLARDO, J.:** "Seguridad en Redes Telemáticas". Primera Edición, España, Mc Graw Hill, 2004, ISBN 84-481-4157-1.
- **COMER, D. E.: "**Hands-On Networking with Internet Technologies**".** Tercera Edición, USA, Prentice Hall, 2004, ISBN 0-13-148696-9.
- **COMER, D. E.:** *"*Internetworking with TCP/IP Vol. I: Principles, Protocols, and Architecture"*.* Cuarta Edición, USA, Prentice Hall International, 2000, ISBN 0-13-018380-6.
- **COMER, D. E.; DROMS, R. E.**: "Computer Networks and Internets, with Internet Applications". Cuarta Edición, USA, Prentice Hall, 2003, ISBN 0-13-143351-2.

- **COMER, D. E.; STEVENS, D. L.: "**Internetworking with TCP/IP Vol. II: ANSI C Version: Design, Implementation, and Internals". Tercera Edición, USA, Prentice Hall, 1999. ISBN 0-13-973843-6.
- **COULOURIS, G.; DOLLIMORE, J. y KINDBERG, T.:** "Sistemas Distribuidos – Conceptos y Diseño". Tercera Edición, España, Addison Wesley, 2001, ISBN 84-7829-049-4.
- **HUIDOBRO, J. M.:** *"*Tecnologías Avanzadas de Telecomunicaciones"*.* Primera Edición, España, Thomson Paraninfo, 2003, ISBN 84-283-2853-6.
- **LA RED MARTÍNEZ, D. L.:** "Sistemas Operativos". Primera Edición, Argentina, EUDENE, 2004, ISBN 987-43-4299-4.
- **SCHWARTZ, M.:** *"*Redes de Telecomunicaciones: Protocolos, Modelado y Análisis"*.* Primera Edición, México, Addison-Wesley Iberoamericana, 1994, ISBN 0-201-62924-0.
- **SHELDON, T.:** *"*LAN Times - Enciclopedia de Redes - Networking"*.* Segunda Edición, España, Mc Graw-Hill, 1997, ISBN 84-481-1787-5.
- **SHELDON, T.: "**Encyclopedia of Networking and Telecommunications". Tercera Edición, USA, Mc Graw Hill, 2001, ISBN 0-072-12005-3.
- **STALLINGS, W.:** "Cryptography and Network Security: Principles and Practice", Tercera Edición, USA, Prentice Hall, 2003, ISBN 0-13-091429-0.
- **STALLINGS, W.:** "High-Speed Networks and Internets: Performance and Quality of Service", Segunda Edición, USA, Prentice Hall, 2002, ISBN 0-13-032221-0.
- **STALLINGS, W.:** "Local and Metropolitan Area Networks", Sexta Edición, USA, Prentice Hall, 2000, ISBN 0-13-012939-9.
- **STALLINGS, W.:** "Network Security Essentials: Applications and Standards", Segunda Edición, USA, Prentice Hall, 2003, ISBN 0-13-035128-8.
- **STALLINGS, W.:** "Sistemas Operativos". Quinta Edición. España, Pearson Educación, 2002, ISBN 84-205-4462-0.
- **STALLINGS, W.:** "Wireless Communications and Networks". Segunda Edición. USA, Prentice Hall, 2005, ISBN 0-13-191835-4.

- **TANENBAUM, A. S.:** "Sistemas Operativos Modernos". Tercera Edición, México, Pearson Educación, 2009, ISBN 978-607-442-046-3.
- **TANENBAUM, A. S.; VAN STEEN, M.:** "Sistemas Distribuidos. Principios y Paradigmas". Segunda Edición, México, Pearson Educación, 2008, ISBN 978-970-26-1280-3.
- "Material Complementario de la Cátedra", suministrado en CD, actualizado anualmente, a la Biblioteca de la Facultad (en el Anexo se indica un resumen del contenido del CD correspondiente al año 2012) y disponible también en el sitio web de la Asignatura.
- Manuales de los proveedores de módems, multiplexores, concentradores, controladores, hubs, emuladores, software de comunicaciones, etc.

---

**Distribución de tareas del equipo docente**:

Se indican en el apartado **Cronograma**.

---

**Articulación docencia-investigación-extensión** (integración con trabajos de investigación y/o extensión):

- Los trabajos de investigación bibliográfica para la realización de los trabajos de monografía no requieren la participación del Departamento para efectuar ninguna gestión.
- No se contempla por el momento la realización de trabajos de extensión.
- Se tiene previsto invitar a empresas líderes a nivel internacional y nacional a impartir conferencias acerca de las principales tendencias en comunicaciones de datos y sus aplicaciones; tales empresas serían IBM, Microsoft, Cisco, Impsat, Comsat, etc.
- Se tiene previsto perfeccionar el sitio web acerca de Comunicaciones de Datos.
- Se tiene previsto presentar un proyecto de investigación.
- Se tiene previsto continuar con la dirección de tesis de la Maestría en Informática y Computación.

# ANEXO

## I) CD DE MATERIAL COMPLEMENTARIO 2012

Se indica seguidamente un resumen del contenido del material complementario entregado en CD a la Biblioteca y puesto a disposición de los alumnos:

- Programa y bibliografía.
- Monografías de años anteriores:
  - 2009, 2010 y 2011.
- Material adicional a la bibliografía principal:
  - ATM.
  - Códigos.
  - Computación Ubicua.
  - Computer Networks – Tanenbaum.
  - Comunicaciones Móviles.
  - Data and Computers Communications – Stallings.
  - Distributed Systems – Tanenbaum, Steen.
  - Enciclopedia de Redes – Sheldon.
  - Frame Relay.
  - Internet.
  - IPv6.
  - LAN.
  - Material de 3COM.
  - Presentaciones.
  - Redes de Computadoras – Colombia.
  - Redes de Computadoras – Universidad de Granada (España).
  - Redes de Ordenadores – Calderón Pastor.
  - Redes de Ordenadores – Munyoz Baldo.
  - Redes de Ordenadores – Muñoz Esteban.
  - Redes, Sistemas y Servicios – Universidad de Granada (España).
  - TCP/IP.
  - Telefonía IP.

- Tratamiento y Transmisión de Señales - Universidad de Granada (España).
- UTN – Santa Fe.
- WAN.
- Varios.

## II) SITIO WEB DE LA ASIGNATURA (ALOJAMIENTO TRANSITORIO)

http://exa.unne.edu.ar/depar/areas/informatica/SistemasOperativos/COM0.htm

También disponible en el Campus Virtual de la UTN.

## III) HORARIOS DE CLASES

Teoría: Martes: 20:15 – 23:25.

Sábado: 10:10 – 12:15 (sólo los tres primeros meses de clases).

Práctica: Viernes: 20:15 – 23:25.

Laboratorio: Lunes: 14 – 18.