

**Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional  
San Francisco**



**INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**SISTEMAS DE  
COMUNICACIONES**

**PLANIFICACIÓN CICLO LECTIVO  
2011**

## ÍNDICE

<b>ÍNDICE</b> .....	<b>2</b>
<b>PROFESIONAL DOCENTE A CARGO</b> .....	<b>3</b>
<b>UBICACIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>5</b>
<b>ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS</b> .....	<b>6</b>
<b>PROGRAMA ANALÍTICO</b> .....	<b>9</b>
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b> .....	<b>16</b>
<b>PLAN DE TRABAJO</b> .....	<b>19</b>
<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>23</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>24</b>
<b>ARTICULACIÓN</b> .....	<b>27</b>
ARTICULACIÓN CON EL ÁREA:.....	26
TEMAS RELACIONADOS CON MATERIAS DEL ÁREA: .....	26
ARTICULACIÓN CON EL NIVEL: .....	27
TEMAS RELACIONADOS CON MATERIAS DEL NIVEL:.....	27
ARTICULACIÓN CON LAS CORRELATIVAS:.....	28
TEMAS RELACIONADOS CON LAS CORRELATIVAS:.....	28
OTRAS ARTICULACIONES:.....	29
<b>ORIENTACIÓN</b> .....	<b>30</b>
ORIENTACIÓN DEL ÁREA: .....	32
ORIENTACIÓN DE LA ASIGNATURA:.....	31

## **PROFESIONAL DOCENTE A CARGO**

<b>Docente</b>	<b>Categoría</b>	<b>Título Profesional</b>
<b>RAÚL OMAR FERRERO</b>	PROFESOR ASOCIADO INTERINO	ING. ELECTRICISTA ELECTRÓNICO

## UBICACIÓN

Dentro del contexto curricular prescripto se ubica en:

**Especialidad:** Ingeniería Electrónica

**Plan:** 95 Adecuado

**Orientación:** Industrial

**Área:** Sistemas de Comunicaciones

**Nivel:** 4°

**Carga Horaria Semanal:** 3 horas

**Régimen:** Anual

**Integradora del nivel:** Técnicas Digitales II

DISTRIBUCIÓN HORARIA							
Formación							Total de horas
Teórica			Práctica				
Teoría	Práctica	Laboratorio	Formación experimental	Resolución de problemas de Ingeniería	Proyecto y diseño	Práctica supervisada	
59,25	12	-	-	18,75	6	-	96

Las horas consignadas son horas reloj, de 60 minutos. Por razones de organización y mejor aprovechamiento de recursos, los tiempos de clase se efectivizan en unidades horarias de 45 minutos, denominadas "horas cátedra". La equivalencia es:

$$hora\ reloj = hora\ catedra \times 0,75$$

Grupo de la asignatura dentro del diseño curricular: TECNOLOGÍAS APLICADAS.

ASIGNATURAS DE TECNOLOGÍA APLICADAS	
ASIGNATURA	Carga horaria
Técnicas Digitales I	96
Técnicas Digitales II	120
Técnicas Digitales III	120
Sistemas de Control	96
Control de Procesos	60
Control Numérico	60
Sistemas de Control Aplicado	60
Electrónica Aplicada III	120
<b>Sistemas de Comunicaciones</b>	<b>96</b>
Sistemas de Comunicaciones II	24
Máquinas e Instalaciones Eléctricas	96
Proyecto Final	96

## **OBJETIVOS**

El diseño curricular del Plan 95 plantea para la asignatura Sistemas de Comunicaciones:

1) Asignatura común, de la especialidad, diseñada teniendo en cuenta las áreas de conocimiento del ingeniero electrónico y los contenidos mínimos para garantizar las incumbencias.

2) Área de conocimiento: SISTEMAS DE COMUNICACIONES

Objetivos del área:

- Analizar los principios de propagación y radiación electromagnética.
- Adquirir y aplicar la capacidad para diseñar sistemas de comunicaciones sobre medios diversos.

3) Objetivos de la asignatura

- Capacitación en los principios teóricos y las herramientas de cálculo necesarias para la comprensión, análisis y el proyecto de los sistemas de comunicaciones de tipo analógico y digital.
- Capacitar al educando para analizar todo tipo de señales empleadas en comunicaciones, conociendo las diversas clases de modulación y demodulación de señales.
- Evaluar y comparar distintos sistemas de transmisión de información.
- Saber utilizar la metodología general y las herramientas de software apropiadas para trabajar en los sistemas de información aplicados.
- Resolver problemas de aplicación, pues éstos ayudan a entender e integrar los conceptos y a tomar decisiones frente a situaciones problemáticas.
- Aplicar un modelo físico para la solución de un problema práctico, lo que introduce la noción de los límites de aplicabilidad del modelo.
- Recoger, sistematizar y evaluar información científica de diversas fuentes, en función de las pautas, recomendaciones y normas necesarias para encarar la resolución de problemas reales. Iniciar el trabajo con el manejo de volúmenes importantes de datos, gráficos y expresiones para su resolución, sintetizándolo y comunicando los resultados en forma completa, comprensible y con una extensión razonable, en pocas palabras: *debe vender el producto*.
- Adquirir hábitos de interpretación y análisis, valorando resultados e identificando las implicaciones y relaciones que contengan

4) Programa sintético del diseño curricular:

- Introducción a los sistemas de comunicaciones
- Análisis de señales y sistemas lineales
- Ruido
- Modulación de amplitud
- Modulación angular
- Modulación de pulsos
- Modulación y transmisión digital
- Teoría de la información
- Intercomparación de sistemas

El programa analítico desarrollado contiene todos los temas propuestos en el diseño curricular. Las unidades concuerdan en general con los títulos del programa sintético. Cuando así no se hizo fue porque por su extensión y/o correlación se incluyó en otro.

## **ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS**

### **FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS**

- **Contenidos Conceptuales:**  
Historia de las radiocomunicaciones  
Señales en el dominio del tiempo y de la frecuencia  
Series de Fourier  
Transformada de Fourier  
Muestreo de señales  
Transformada discreta de Fourier
- **Contenidos Procedimentales**  
Utilizar:  
Software MATHEMÁTICA  
Software MATHLAB  
Software MULTISIM 2001
- **Contenidos Actitudinales:**  
Adquirir habilidad en la selección de las herramientas del software pertinentes para la realización de las actividades.

### **MODULACIÓN LINEAL**

- **Contenidos Conceptuales:**  
Modulación de amplitud  
Modulación de BLU  
Transmisión AM estéreo  
Receptores de AM  
Especificaciones de receptores de AM  
Etapas de receptores de AM
- **Contenidos Procedimentales:**  
Utilizar:  
Software MATHEMÁTICA  
Software MULTISIM 2001  
Software VISSIM COMM
- **Contenidos Actitudinales:**  
Adquirir habilidad en la selección de las herramientas del software pertinentes para la realización de las actividades.  
  
Por aplicar un modelo para la solución de un problema práctico, adquirir la noción de los límites de aplicabilidad del modelo.  
  
Interpretar los resultados por lectura de los gráficos y cálculos, indicando los límites entre los cuales podrán ajustarse las variables del sistema.

### **MODULACIÓN ANGULAR**

- **Contenidos Conceptuales:**  
Modulación en frecuencia  
Modulación de fase  
Funciones de Bessel  
Receptores de FM y PM  
Circuitos discriminadores  
FM estereofónica
- **Contenidos Procedimentales:**  
Utilizar:  
Software MATHEMÁTICA  
Software MULTISIM 2001  
Software VISSIM COMM

- **Contenidos Actitudinales:**  
Adquirir habilidad en la selección de las herramientas del software pertinentes para la realización de las actividades  
  
Por aplicar un modelo para la solución de un problema práctico, adquirir la noción de los límites de aplicabilidad del modelo.  
  
Interpretar los resultados por lectura de los gráficos y cálculos, indicando los límites entre los cuales podrán ajustarse las variables del sistema.

## **MODULACIÓN POR PULSOS**

- **Contenidos Conceptuales:**  
Modulación en Amplitud de Pulsos (PAM)  
Modulación en Duración de Pulsos (PDM)  
Modulación en Posición de Pulsos (PPM)  
Modulación por Codificación de Pulsos (PCM)  
Modulación delta  
Multicanalización
- **Contenidos Procedimentales:**  
Utilizar:  
Software MATEMÁTICA  
Software MULTISIM 2001  
Software VISSIM COMM
- **Contenidos Actitudinales**  
Adquirir habilidad en la selección de las herramientas del software pertinentes para la realización de las actividades.  
  
Por aplicar un modelo para la solución de un problema práctico, adquirir la noción de los límites de aplicabilidad del modelo.  
  
Interpretar los resultados por lectura de los gráficos y cálculos, indicando los límites entre los cuales podrán ajustarse las variables del sistema.

## **MODULACIÓN DIGITAL**

- **Contenidos Conceptuales:**  
Modulación ASK  
Modulación FSK  
Modulación Delta  
Transmisión por desplazamiento de fase binaria  
Transmisión por desplazamiento de fase cuaternaria  
Transmisión por Desplazamiento de Fase Diferencial
- **Contenidos Procedimentales**  
Utilizar:  
Software MATEMÁTICA  
Software MULTISIM 2001  
Software VISSIM COMM
- **Contenidos Actitudinales:**  
Adquirir habilidad en la selección de las herramientas del software pertinentes para la realización de las actividades.  
  
Por aplicar un modelo para la solución de un problema práctico, adquirir la noción de los límites de aplicabilidad del modelo.  
  
Interpretar los resultados por lectura de los gráficos y cálculos, indicando los límites entre los cuales podrán ajustarse las variables del sistema.

## **RUIDO**

- **Contenidos Conceptuales:**
  - Ruido de disparo
  - Ruido térmico
  - Ruido blanco
  - Fuentes múltiples de ruido
  - Ancho de banda
- **Contenidos Procedimentales**
  - Utilizar:  
Software MULTISIM 2001
- **Contenidos Actitudinales:**
  - Adquirir habilidad en la selección de las herramientas del software pertinentes para la realización de las actividades

## **TEORIA DE LA INFORMACIÓN**

- **Contenidos Conceptuales:**
  - Medida de la información
  - Entropía y velocidad de información
  - Capacidad de canal y canales discretos y continuos
  - Espacio de la señal en la comunicación
  - Comparación de sistemas
  - Eficiencia de la comunicación
- **Contenidos Procedimentales:**
  - Utilizar:  
Software MATHEMATICA
- **Contenidos Actitudinales:**
  - Adquirir habilidad en la selección de las herramientas del software pertinentes para la realización de las actividades.
  - Por aplicar un modelo para la solución de un problema práctico, adquirir la noción de los límites de aplicabilidad del modelo.

## PROGRAMA ANALÍTICO

### Eje Temático Nº 1: FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS

#### INTRODUCCIÓN A LAS RADIOCOMUNICACIONES

- 1.1 Introducción
- 1.2 Historia de las telecomunicaciones
- 1.2 El telégrafo
- 1.3 El teléfono
- 1.4 Radiodifusión
- 1.5 Inducción electromagnética
- 1.6 La hipótesis de Maxwell
- 1.7 El experimento de Hertz
- 1.8 Señales, sistemas y sus características
- 1.9 Componentes: modulador, transmisor y antena
- 1.10 Redes de difusión

#### ANÁLISIS ESPECTRAL

- 2.1. Introducción
- 2.2. Señales
  - 2.2.1 Análisis del movimiento ondulatorio
  - 2.2.2 Extensión al caso de señales eléctricas
  - 2.2.3 Ámbito de estudio de las señales
    - Descripción de la señal en el dominio del tiempo
    - Descripción de la señal en el dominio de la amplitud
    - Descripción de la señal en el dominio de la frecuencia
- 2.3. Fasores y desarrollo en serie de Fourier
  - 2.3.1 Diagrama fasorial y representación espectral de una señal sinusoidal
  - 2.3.2 Desarrollo en serie de Fourier
  - 2.3.3 La función SINC
  - 2.3.4 Ejemplo de desarrollo en serie de Fourier
- 2.4. Transformada de Fourier
  - 2.4.1 La transformada de Fourier
  - 2.4.2 Delta de Dirac o impulso unidad
  - 2.4.3 Onda muestreadora ideal
- 2.5. Convolución
- 2.6. Muestreo de señales
  - 2.6.1 Muestreo teórico
  - 2.6.2 Teorema de muestras
  - 2.6.3 Muestreo práctico

- 2.6.4 Efecto de solapamiento ("Aliasing")
- 2.7. Secuencias
  - 2.7.1 Secuencias
  - 2.7.2 Transformación de Fourier de una secuencia
  - 2.7.3 Convolución de secuencias
- 2.8. Transformación discreta de Fourier
  - 2.8.1 La transformación discreta o DFT
  - 2.8.2 Relación de la DFT con la transformada continua
  - 2.8.3 La transformada rápida de Fourier
- 2.9. Mecanización de los procesos
  - 2.9.1 Introducción
  - 2.9.2 Captura de datos y muestreo
  - 2.9.3 Proceso de datos
  - 2.9.4 Presentación de la información

## Eje Temático Nº 2: **MODULACIÓN LINEAL**

### **SISTEMAS DE MODULACIÓN LINEAL**

- 3.1 Técnicas de modulación
- 3.2 Modulación de amplitud
- 3.3 Medición del grado de modulación
- 3.4 Generación de AM
  - 3.4.1 Fundamentos
  - 3.4.2 Distorsión de onda modulada en amplitud
  - 3.4.3 Modulación de amplitud mediante diodos
  - 3.4.4 Moduladores de Amplitud mediante transistores
- 3.5 Modulación de doble banda lateral con supresión de portadora (DSBSC)
- 3.6 Modulación de banda lateral única con supresión de portadora (SSBSC o BLU)
- 3.7 Moduladores lineales
  - 3.7.1 Modulador de producto
  - 3.7.2 Modulador de conmutación
  - 3.7.3 Modulador balanceado
- 3.8 Detectores
  - 3.8.1 Detección síncrona o rectificador
  - 3.8.2 Detección de envolvente
- 3.9 Multiplexión por división de frecuencia
- 3.10 Comparación entre AM y BLU
- 3.11 Generación de onda BLU
  - 3.11.1 Método de filtrado
  - 3.11.2 Generación de BLU por desplazamiento de fase
  - 3.11.3 Generación de BLU por filtro pasabanda
  - 3.11.4 Generación de BLU por doblado o compensación

3.12 Sistema de transmisión de Banda Lateral Vestigial (BLV)

3.13 Sistemas de transmisión AM estéreo

3.13.1 Introducción

3.13.2 Sistema Kahn

3.13.3 Sistema Belar

3.13.4 Sistema Magnavox

3.13.5 Sistema Harris

3.13.6 Sistema Motorola

Apéndice 1: Análisis fasorial de una onda modulada en amplitud

Apéndice 2: Análisis del espectro de la modulación de amplitud

Problemas de Aplicación

## RECEPCIÓN DE AM

4.1 Consideraciones generales – Tipos de receptores

4.1.1 Receptor de detector de cristal

4.1.2 Receptor de radiofrecuencia sintonizada

4.1.3 Receptor superregenerativo

4.1.4 Receptor superheterodino

4.2 Especificación de las características de radiorreceptores

4.2.1 Sensibilidad

4.2.2 Selectividad

4.2.3 Fidelidad

4.2.4 Arrastre

4.2.5 Rechazo de frecuencia imagen

4.2.6 Rechazo de frecuencia intermedia

4.2.7 Número de ruido o factor de ruido

4.3 Análisis de las etapas de un receptor superheterodino

4.3.1 Amplificador de RF

4.3.2 Etapa osciladora

4.3.3 Etapa mezcladora

4.3.4 Etapa amplificadora de FI

4.3.5 Etapa detectora

4.3.6 Control automático de ganancia

4.3.7 Etapa de audiofrecuencia

4.4 Circuito básico de receptor superheterodino de AM

## Eje Temático Nº 3: MODULACIÓN ANGULAR

### SISTEMAS DE MODULACIÓN ANGULAR

- 5.1 – Introducción
- 5.2 - Modulación de frecuencia (FM)
  - 5.2.1 - Análisis Espectral
  - 5.2.2 - Análisis Fasorial
- 5.3 - Ancho de banda en FM
  - 5.3.1 - FM de Banda Angosta (NBFM)
  - 5.3.2 - FM de Banda Ancha (WBFM)
- 5.4 - Interferencia en FM
  - 5.4.1 - Ruido Blanco de Banda Limitada
  - 5.4.2 - Ruido Impulsivo
  - 5.4.3 - Ruido debido a Estaciones Cercanas
- 5.5 - Potencia en FM
  - 5.5.1 - Amplificadores de Potencia de Alto Rendimiento para FM
    - 5.5.1.a - Amplificador de Clase D
    - 5.5.1.b - Amplificador de Clase S
- 5.6 - Modulación de fase (PM)
  - 5.6.1 - Modulador de Fase a partir de un Modulador de Frecuencia
  - 5.6.2 - Modulador de Frecuencia a partir de un Modulador de Fase
- 5.7 - Moduladores de frecuencia
  - 5.7.1 - FM Indirecta
  - 5.7.2 - FM Directa
  - 5.7.3 - Circuitos Moduladores de Frecuencia
    - 5.7.3.a - Modulador con transistor reactancia
    - 5.7.3.b - Modulador Balanceado
    - 5.7.3.c - Modulador con Diodo Varicap
    - 5.7.3.d - Modulador basado en un Multivibrador Astable
- 5.8 - Moduladores de fase
  - 5.8.1 - Circuitos Moduladores de Fase
    - 5.8.1.a - Modulador con transistor
    - 5.8.1.b - Modulador de tipo Armstrong
    - 5.8.1.c - Modulador por Desplazamiento de Fase
    - 5.8.1.d - Modulador Serrasoide
- Ejercicios y Problemas de aplicación
- Apéndice 5.1 - Funciones de Bessel
- Apéndice 5.2 - Hojas de datos HEF4046B (Lazo de Fase Cerrada)

## RECEPTORES DE FM y PM

- 6.1 Receptores de FM
  - 6.2 Sección de RF
  - 6.3 Oscilador local
  - 6.4 Amplificadores de FI
  - 6.5 Limitadores
  - 6.6 Discriminadores
    - Análisis de un detector generalizado
    - Detector de pendiente
    - Detector de pendiente balanceado
    - Respuesta de interferencia y ruido
    - Discriminador Foster – Seeley
    - Detector de razón
    - Detector de coincidencia o cuadratura
    - Detector de cruzamiento por cero
    - Detector de circuitos de fase fija
    - Detectores para FM digital
  - 6.7 Amplificador de audio
  - 6.8 Radiodifusión de FM estereofónica
  - 6.9 Modulación de Fase PM
- Ejercicios y Problemas de aplicación

## Eje Temático Nº 4: MODULACIÓN POR PULSOS

### SISTEMA DE MODULACIÓN POR PULSOS

- 7.1 Introducción
  - 7.2 Teorema del Muestreo
  - 7.3 Tipos de Modulación
    - 7.3.1 Modulación en Amplitud de Pulsos (PAM)
    - 7.3.2 Modulación en Duración de Pulsos (PDM)
    - 7.3.3 Modulación en Posición de Pulsos (PPM)
    - 7.3.4 Modulación por Codificación de Pulsos (PCM)
      - 7.3.4.1 Ruido de Cuantización
      - 7.3.4.2 Digitalización
    - 7.3.5 Modulación Delta
    - 7.3.6 Multicanalización por División de Frecuencia (FDM)
    - 7.3.7 Multicanalización por División de Tiempo (TDM)
    - 7.3.8 Multicanalización por Portadora en Cuadratura
- Ejercicios y Problemas de aplicación

## Eje Temático Nº 5: MODULACIÓN DIGITAL

### SISTEMAS DE MODULACIÓN DIGITAL

- 8.1 Introducción
  - 8.2 Modulación ASK
  - 8.3 Velocidad de Transmisión con modulación ASK
  - 8.4 Modulación FSK
  - 8.5 Velocidad de Transmisión con modulación ASK
  - 8.6 FSK de fase continua CPFSK
  - 8.7 Conmutación de desplazamiento mínimo (MSK)
  - 8.8 FSK ortogonal M-Aria
  - 8.9 Modulación Delta
  - 8.10 Modulación Delta adaptable
  - 8.11 Comparación de PCM y AM
  - 8.12 Diferencial PCM
  - 8.13 Transmisión de Desplazamiento de Fase (PSK)
  - 8.14 Transmisión por desplazamiento de fase binaria (BPSK)
    - Transmisor de BPSK
    - Consideraciones del ancho de banda del BPSK
    - Receptor de BPSK
    - Codificación en M-aria
  - 8.15 Transmisión por Desplazamiento de Fase Cuaternaria (QPSK)
    - Transmisor de QPSK
    - Consideraciones de Ancho de Banda para el QPSK
    - Receptor de QPSK
  - 8.16 PSK de Ocho Fases (8-PSK)
    - Transmisor PSK de ocho Fases
    - Consideraciones del Ancho de Banda para el 8-PSK
    - Receptor 8-PSK
  - 8.17 PSK de Dieciséis Fases (16-PSK)
  - 8.18 Recuperación de Portadora
    - Circuito Cuadrado
  - 8.19 Transmisión por Desplazamiento de Fase Diferencial (DPSK)
  - 8.20 BPSK Diferencial (DBPSK)
    - Transmisor de DBPSK
    - Receptor de DBPSK
  - 8.21 Recuperación del Reloj
  - 8.22 Probabilidad de Error y Tasa de Error de Bit
  - 8.23 Comparación entre Sistemas de Modulación Digital Binaria
- Ejercicios y Problemas de aplicación

## Eje Temático Nº 6: RUIDO

### TEORÍA DEL RUIDO

- 9.1 Introducción
- 9.2 Ruido de disparo
- 9.3 Ruido térmico
- 9.4 Ruido blanco y temperatura de ruido
- 9.5 Ruido blanco filtrado
- 9.6 Ruido térmico en un circuito RC
- 9.7 Fuentes múltiples de ruido. Superposición de espectros de potencia
- 9.8 Ancho de banda equivalente de ruido
- 9.9 Determinación experimental de factor de ruido
- Ejercicios y Problemas de aplicación

## TEORIA DE LA INFORMACIÓN

### TEORÍA DE LA INFORMACIÓN

- 10.1 Introducción
- 10.2 Medida de la información
- 10.3 Entropía y velocidad de información
- 10.4 Capacidad de canal y canales discretos
- 10.5 Canales continuos
- 10.6 Espacio de la señal en la comunicación
- 10.7 Comparación de sistemas de comunicaciones
- 10.8 Eficiencia de la comunicación
- Ejemplos de aplicación

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

### **Evaluación:**

Para que la evaluación responda a las exigencias del modelo de enseñanza-aprendizaje que se pretende debe estar integrada entre todos los elementos del currículo y tener un carácter formativo para lo que debe estar adaptada a las intenciones educativas descritas y desarrolladas en los objetivos y contenidos. Debe seguir unos criterios de evaluación definidos que orienten al profesorado y al alumnado para que adecuen sus intervenciones, corrijan posibles desfases, y mejoren las insuficiencias observadas.

Los criterios aludidos indican y subrayan el tipo de aspecto que se pretende evaluar y sirven como indicativo sobre cómo hacerlo y del instrumento a emplear así como del nivel que se pretende conseguir en el alumnado. No deben interpretarse de manera rígida ni mecánica, sino con flexibilidad en función de las condiciones y características del alumnado. Estos criterios de evaluación atienden y remarcan, según sea el caso, el tipo de contenido que se desea evaluar; se pueden clasificar, atendiendo a los ámbitos o aspectos a los que hacen referencia: conocimiento, comunicación, destreza y actitud. El primer ámbito, conocimiento, se distingue por los verbos que lo describen: identificar, seleccionar, conocer, describir, analizar y explicar. El ámbito de la comunicación incide básicamente en las formas de representación gráfica y la comunicación no verbal. Para las destrezas se emplean los verbos: medir, elegir, calcular, etc. Y por último, el ámbito que refleja las actitudes se expresan mediante las acciones de preservar y la de adquirir actitud positiva.

### **Regularización:**

La regularización de la asignatura se obtiene completando como mínimo el 80% de asistencia a clases, con una participación activa.

Trabajo por grupos: Construcción de un radioreceptor de AM de seis transistores como mínimo siguiendo los lineamientos del MODELO DE COMUNIDADES DE APRENDIZAJE que se adjunta.

Los grupos de alumnos son reducidos, por lo que, durante el ciclo lectivo se pueden realizar evaluaciones informales de proceso, a través de interrogatorios, o del análisis de la capacidad en la resolución de problemas de aplicación

**Evaluación final:** Individual/grupal. Consta de dos partes:

- Resolución de un ejercicio de aplicación.
- Trabajo final consistente en un proyecto de un sistema TRANSMISOR – RECEPTOR en alguno de los tipos de modulación, asignado por grupos por la Cátedra.

El sistema deberá responder a las exigencias de respuesta exigidas.

El sistema deberá simularse en software VISSIM COMM, MULTISIM, CIRCUIT MAKER, ETC, a elección de los alumnos.

El proyecto deberá presentarse acompañado de un informe que, aparte de los considerandos técnicos propios, interprete los resultados por lectura de las curvas y cálculos, indicando los límites entre los cuales podrán ajustarse las variables del sistema.

Pautas para la evaluación final:

- Presentación escrita del trabajo final con los lineamientos siguientes:
  - En Papel: tamaño A4 (210 x 297 mm), fuente para la escritura general: Arial tamaño 10 u 11 o Times New Roman tamaño 11 o 12, anillado, con portada transparente. Las fórmulas deberán ser realizadas con el editor de ecuaciones.

Configuración de página:

#### Márgenes

Superior: 4 cm

Inferior: 3 cm

Izquierdo: 2,5 cm

Derecho: 2,5 cm

Encuadernación: 1 cm

#### Desde el borde

Encabezado: 1,25 cm

Pie de página: 1,25 cm

Posición del margen interno: izquierda

- En medio magnético (CD), con las mismas pautas.
- Exposición del trabajo final en forma oral, defendiendo las conclusiones propias, en una discusión enriquecedora de propuestas.
- Lineamientos generales para la elaboración del informe final:  
Se destaca que el listado posterior no es taxativo, sino que fija lineamientos básicos de trabajo, organización y estandarización. No obstante ello, siendo la presentación un aspecto muy destacable del trabajo, siempre dentro de las pautas del marco básico, existe plena libertad para recrear los lineamientos generales en la forma que los alumnos estimen corresponder. A los formatos ya descritos se agrega:
  - **TÍTULO DEL TRABAJO FINAL:** En la primera hoja o portada se deberá asignar un título al trabajo que refleje el contenido del mismo.
  - **AUTOR/ES:** También en la primera hoja.
  - **NOMBRE DE LA ASIGNATURA:** También en la primera hoja.
  - **NOMBRE DEL PROFESOR / ES:** También en la primera hoja.
  - **INTRODUCCIÓN:** Se presentará una introducción al tema, siendo esta sección donde se explicita la importancia del proyecto.
  - **CONTENIDO DEL TRABAJO:** También llamado reporte. Se subdividirá en las secciones y subsecciones que se estime conveniente para una cabal comprensión del trabajo. Se incluirán como mínimo:
    - Teoría de funcionamiento, ecuaciones, gráficos, tablas, ejemplos, etc.
    - Determinación de los parámetros básicos.
    - Circuitos y planimetría.
    - Curvas de funcionamiento por etapas y totales obtenidas en software simulador.
    - Software desarrollado para el funcionamiento, si lo hubiera.
    - Todo otro material que el alumno estime conveniente.Se incluirán en el documento ejemplos que clarifiquen el tema. Las citas bibliográficas tanto de esta parte como de las otras secciones deberán aparecer todas listadas en la sección de referencias.  
Se deberá referenciar el material empleado proveniente de libros, artículos en revistas, memorias en congresos, catálogos, páginas Web, etc. Estas referencias se deberán incluir en una sección al final del reporte.
  - **TABLA DE CONTENIDOS O ÍNDICE:** será incluida a continuación de la primera hoja. Esta tabla contendrá los nombres y N° de página de las secciones y subsecciones del trabajo, como asimismo la ubicación de tablas y otros documentos que se estime conveniente.  
Para la presentación en medio magnético, el índice deberá ser un documento activo, con campos de actualización, de manera tal que directamente desde el mismo, por simple click del mouse, se pueda acceder a la sección / subsección seleccionada.  
Posterior a la tabla de contenidos se ubicarán todas las secciones del trabajo.
  - **CONCLUSIONES:** Estas son conclusiones que se derivan del cuerpo del texto y reflejan lo relevante que se ha encontrado con el trabajo desarrollado y aquello que se considera son áreas de oportunidad para la investigación posterior.
  - **REFERENCIAS:** Se incluirán referencias con un formato tradicional usado en revistas periódicas y/o libros.
- Aspectos tenidos en cuenta en la evaluación del trabajo final:
  - Actitud ingenieril para el tratamiento de los problemas.
  - Manejo de conceptos, formulación del planteo y manejo de información.
  - Resolución de problemas de la ingeniería.
  - Interpretación de las especificaciones técnicas de un elemento o dispositivo. Determinar de ellas las magnitudes principales de su funcionamiento en condiciones nominales.

- Demostrar habilidad y destreza en la solución de ejercicios y problemas de aplicación, empleando las expresiones cuantitativas de la ingeniería, comprobando la capacidad de generar los cálculos numéricos de magnitudes y sus representaciones gráficas, si las hubiere.
- Capacidad de analizar e interpretar un resultado y una información técnica.
- Expresar las soluciones a un problema con un nivel de precisión coherente con el de las diversas magnitudes que en él intervienen.
- Tomar decisiones frente a situaciones problemáticas que permitan una aproximación a la solución del problema propuesto.
- Rigurosidad en la fundamentación teórica y nivel de elaboración de la información..
- Estimar y anticipar los efectos de posibles alteraciones o anomalías en el funcionamiento de los sistemas, interpretando y describiendo las variaciones que sufrirán las magnitudes con respecto a estos cambios, describiendo su naturaleza y valorando la importancia de pronosticar las posibles consecuencias.
- Nivel de elaboración de la información, concreción del análisis, comparación y síntesis.
- Acercamiento desde lo social, técnico y científico.
- Capacidad para la producción escrita y presentación general.
- Capacidad de trabajo en equipo.

La metodología adoptada para la evaluación final tiene como objetivo que el educando planifique las actividades tendiendo a la observación, investigación, realización de informes y planteo de situaciones problemáticas que impliquen el análisis, síntesis e integración, búsqueda de información bibliográfica y uso del método científico, con el fin de generar relaciones y nuevos interrogantes para acceder a nuevos aprendizajes.

**Autoevaluación:**

Será realizada utilizando el instrumento elaborado desde Secretaría Académica y aprobado por Consejo Académico.

## PLAN DE TRABAJO

<b>Eje temático N° 1: FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS</b>					
<b>Semana</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Nivel de Profundidad</b>	<b>Bibliografía</b>
<b>1</b>	Introducción a las radiocomunicaciones	Clase	De proceso	Informativo Conceptual	1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 7 – 8 – 10 – 15 – 16
<b>2</b>	Análisis espectral Series de Fourier	Resolución de ejercicios de aplicación mediante software	De proceso	Informativo Conceptual	1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 7 – 8 – 10 – 15 – 16
<b>3</b>	Transformada de Fourier Convulsión Muestreo	Clase Resolución de ejercicios de aplicación mediante software	De proceso	Conceptual	1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 7 – 8 – 10 – 15 – 16
<b>4</b>					
<b>5</b>	Transformada discreta de Fourier Mecanización de los procesos	Clase Resolución de ejercicios de aplicación mediante software		Conceptual	1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 7 – 8 – 10 – 15 – 16

<b>Eje temático N° 2: MODULACIÓN LINEAL</b>					
<b>Semana</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Nivel de Profundidad</b>	<b>Bibliografía</b>
<b>6</b>	Modulación de amplitud	Clase Resolución de ejercicios de aplicación Simulación mediante software	De proceso	Conceptual.	1 – 2 – 3 – 6 – 7 – 11 – 12 – 13 – 14 – 16
<b>7</b>					
<b>8</b>	Modulación de Banda Lateral Única Moduladores balanceados	Clase Resolución de ejercicios de aplicación Simulación mediante software	De proceso	Conceptual	1 – 2 – 3 – 6 – 7 – 11 – 12 – 13 – 14 – 16
<b>9</b>	Sistemas de transmisión AM estéreo	Clase Simulación mediante software	De proceso	Conceptual	1 – 2 – 3 – 6 – 7 – 11 – 12 – 13 – 14 – 16
<b>10</b>	Receptores de AM	Simulación mediante software	De proceso	Conceptual	1 – 2 – 3 – 6 – 7 – 11 – 12 – 13 – 14 – 16
<b>11</b>					

<b>Eje temático Nº 2: MODULACIÓN LINEAL</b>					
<b>Semana</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Nivel de Profundidad</b>	<b>Bibliografía</b>
<b>12</b>					
<b>13</b>					

<b>Eje temático Nº 3: MODULACIÓN ANGULAR</b>					
<b>Semana</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Nivel de Profundidad</b>	<b>Bibliografía</b>
<b>14</b>	Modulación de frecuencia Funciones de Bessel	Clase Resolución de ejercicios de aplicación Simulación mediante software	De proceso	Conceptual	1 – 2 – 3 – 6 – 7 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16
<b>15</b>					
<b>16</b>					
<b>17</b>	Modulación de fase	Clase Resolución de ejercicios de aplicación Simulación mediante software	De proceso	Conceptual	1 – 2 – 3 – 6 – 7 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16
<b>18</b>	Receptores de FM y PM	Simulación mediante software	De proceso	Conceptual	1 – 2 – 3 – 6 – 7 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16
<b>19</b>					
<b>20</b>					

<b>Eje temático Nº 4: MODULACIÓN POR PULSOS</b>					
<b>Semana</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Nivel de Profundidad</b>	<b>Bibliografía</b>
<b>21</b>	Tipos de modulación	Clase Resolución de ejercicios	De proceso	Conceptual	1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15
<b>22</b>					
<b>23</b>					
<b>24</b>	Multicanalización Ejemplos de aplicación	Clase Resolución de ejercicios Simulación mediante software	De proceso	Conceptual	1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15

<b>Eje temático Nº 5: MODULACIÓN DIGITAL</b>					
<b>Semana</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Nivel de Profundidad</b>	<b>Bibliografía</b>
<b>25</b>	Modulación ASK, FSK, Delta Transmisión por desplazamiento de fase binaria y cuaternaria	Clase Resolución de ejercicios de aplicación Simulación mediante software	De proceso	Conceptual	1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 16
<b>26</b>					
<b>27</b>	PSK de ocho fases PSK de dieciséis fases BPSK diferencial Comparación entre sistemas	Clase Resolución de ejercicios de aplicación Simulación mediante software	De proceso	Conceptual	1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 16
<b>28</b>					
<b>29</b>					

<b>Eje temático Nº 6: RUIDO</b>					
<b>Semana</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Nivel de Profundidad</b>	<b>Bibliografía</b>
<b>30</b>	Ruido de disparo Ruido térmico Ruido blanco Fuentes múltiples de ruido Ancho de banda Determinación del número de Ruido	Clase Resolución de ejercicios de aplicación	De proceso	Conceptual	1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 16
<b>31</b>					

<b>Eje temático Nº 7: TEORÍA DE LA INFORMACIÓN</b>					
<b>Semana</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Nivel de Profundidad</b>	<b>Bibliografía</b>
<b>32</b>	Medida de la información Entropía y velocidad de información Capacidad de canal y canales discretos y continuos Espacio de la señal en la comunicación Comparación de sistemas Eficiencia de la comunicación	Clase Resolución de ejercicios de aplicación	De proceso	Conceptual	3 – 4 – 7 – 8 – 16

<b>Eje temático N° 7: TEORÍA DE LA INFORMACIÓN</b>					
<b>Semana</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Nivel de Profundidad</b>	<b>Bibliografía</b>

## METODOLOGÍA

Pautas para elaborar los contenidos:

- Se respetó el programa sintético previsto en el diseño curricular.
- Se desarrolló un programa analítico cuyos capítulos concuerdan en general con los títulos del programa sintético. Cuando así no se hizo fue porque por su extensión y/o correlación se incluyó en otro.
- El programa analítico por capítulos se realizó con el mayor grado de desagregación posible.
- Se seleccionó una nutrida bibliografía (15 volúmenes) de reconocida solvencia técnica, clásica y de ediciones actuales.
- Se seleccionaron los temas mejor tratados de la bibliografía y se volcaron en un texto único, de diseño y formato propio, con innovadores recursos didácticos. La cátedra no ha pretendido ser inédita en su elaboración, se ha basado en textos mundialmente reconocidos, sólo son originales los objetivos, organización y presentación del material y redacción de algunos temas. El texto completo es editado por el Centro de Estudiantes Universitarios Tecnológicos (C.E.U.T.). Asimismo, se está en proceso de digitalizar todos los capítulos, a medida que se realicen se incluirán en la página Web de la Facultad.
- Características principales de forma del texto brindado por la Cátedra:
  - Cantidad de capítulos: 9, coincidentes con el programa analítico.
  - Cada tema se desarrolló en forma completa, evitando resúmenes.
  - Se incluye una gran cantidad de problemas de aplicación resueltos y a resolver.
- Objetivos específicos del texto brindado por la Cátedra:
  - Resaltar la relación entre el análisis conceptual y la resolución de problemas, empleando gran número de ejemplos para mostrar los enfoques de resolución de los mismos, haciendo hincapié en que resolverlos es un proceso en el cual se aplica el conocimiento conceptual, y no se trata meramente de un modelo mecanizado para la solución. Por ello, en el texto y en los ejemplos resueltos se resaltan los procesos mentales de resolución de problemas con base en los conceptos, en vez de destacar los procedimientos mecánicos.
  - Proporcionar a los estudiantes la práctica en el empleo de las técnicas de análisis que se presentan en el texto.
  - Mostrar a los estudiantes que las técnicas analíticas son herramientas, no objetivos, permitiendo en variadas situaciones que practiquen en la elección del método analítico que usarán para obtener la solución.
  - Alentar el interés del estudiante en las actividades de la ingeniería, incluyendo problemas de aplicación real.
  - Elaborar problemas y ejercicios que utilicen valores realistas que representen situaciones físicas factibles.
  - Estimular a los educandos a ponderar los problemas antes de atacarlos, haciendo las pausas necesarias para considerar implicancias más amplias de una situación específica de la resolución.
  - Alentar a los estudiantes para que evalúen la solución, ya sea con otro método de resolución o por medio de pruebas, para ver si tiene sentido en términos del comportamiento conocido del circuito o sistema.
  - Mostrar a los alumnos cómo se utilizan los resultados de una solución para encontrar información adicional acerca de la operación de un circuito o sistema.
  - La resolución de la mayoría de los problemas requerirá el tipo de análisis que debe efectuar un ingeniero al resolver problemas del mundo real. Los ejemplos desarrollados, en donde se recalca la forma de pensar propia de la ingeniería, también sirven como base para solucionar problemas reales.

- Repetir las ecuaciones y figuras las veces que sea necesario, de manera que el educando se centre en el tema en cuestión y no tenga que pasar innecesariamente de una página a otra.
- Introducir a los estudiantes en problemas orientados al diseño.
- Incluir un número considerable de ejercicios y problemas a resolver.

El método de enseñanza y la planificación son fundamentales para lograr el cumplimiento del programa de estudios, por lo que se siguen los siguientes lineamientos:

- Posibilitar una actividad de autogestión por parte del educando, con el objeto de permitirle aproximarse a las situaciones problemáticas reales, realizando los procesos característicos de la profesión. La actividad de autogestión hace realidad la verdad: *el conocimiento no se transfiere, se adquiere.*
- Seleccionar las actividades en función de los problemas básicos de ingeniería o ser representadas como situaciones problemáticas, que generan la necesidad de búsqueda de información y de soluciones creativas.
- Debido a la amplitud de temas y lo ajustado del tiempo presencial disponible, el texto editado por la Cátedra reduce notablemente el tiempo invertido en dibujos y tomado de notas, permitiendo además un ordenamiento riguroso de la asignatura.
- Incorporar soporte digital para el cálculo y simulación, de manera tal que el educando entre rápidamente en contacto con herramientas de última tecnología en la actividad profesional. Se incluye en la organización, el aprendizaje y manejo de una nutrida variedad de software de cálculo y simulación de uso cotidiano en ingeniería eléctrica.
- Las clases son por momento, expositivas, y por momentos ampliamente debatidas, sobre todo cuando se realizan los cálculos y los ejercicios, con gran participación del alumno, el cual va construyendo su aprendizaje. No existen desarrollos teóricos y matemáticos densos expositivos (éstos figuran en el material didáctico brindado por la Cátedra), pero sí adecuados análisis físicos grupales de los fenómenos que se producen. Siempre se concluye con problemas de aplicación.
- Como estrategia que sustituye al recurso expositivo, se presta especial atención a la resolución de ejercicios y problemas de aplicación. Se planean situaciones de aprendizaje como problemas, de modo tal que las posibles situaciones generen soluciones y nuevos interrogantes.
- Reconocer que se trata de aplicar un modelo físico para la solución de un problema práctico, lo que introduce la noción de los límites de aplicabilidad del modelo, debiendo tomar decisiones frente a situaciones problemáticas, de manera tal que permitan una aproximación a la solución del problema propuesto.
- Los problemas de aplicación se resuelven en general con software. El educando finaliza la asignatura conociendo el manejo de 4 (cuatro) programas de computadora aptos para cálculos y simulación de uso cotidiano en el ámbito profesional de la ingeniería en comunicaciones.
- No establecer una división formal entre teoría y problemas, ya que el planteamiento y resolución de éstos se hace en la mayoría de los casos como aplicación inmediata de los conceptos teóricos.
- Estimular a los educandos a presentar y evaluar sus trabajos con sus pares, defendiendo sus conclusiones, en una discusión enriquecedora de propuestas
- Estimular grados crecientes de libertad y autonomía personal, en una búsqueda permanente de cambiar la realidad.

## BIBLIOGRAFÍA

1. F.G. STREMLER  
**INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN**  
Addison Wesley Longman - 1998
2. B.P. LATHI  
**SISTEMAS DE COMUNICACIÓN**  
Limusa - 1996
3. A. BRUCE CARLSON  
**SISTEMAS DE COMUNICACIÓN**  
Mc Graw Hill - 1994
4. TIETZE - SCHENK  
**CIRCUITOS ELECTRÓNICOS AVANZADOS**  
Marcombo - 1983
5. ALEX ROMANOWITZ  
**INTRODUCCIÓN A LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS**  
C.E.C.S.A. - 1984
6. FREDERICK EMMONS TERMAN  
**INGENIERIA DE RADIO Y COMUNICACIONES**  
ARBÓ
7. CHARLES BELOVE  
**ENCICLOPEDIA DE LA ELECTRÓNICA – INGENIERÍA Y TÉCNICA**  
Océano/Centrum - 1990
8. ARMENTANO – FOCHESTATTO – RISK  
**ANÁLISIS DE SEÑALES Y SISTEMAS**  
Rocamora - 2ª Edición
9. JOSÉ SIMONETTA  
**TÉCNICAS DE RECEPCIÓN SATELITAL**  
Imagine
10. JOSEPH A. EDMINISTER  
**CIRCUITOS ELÉCTRICOS**  
Mc Graw Hill - 1985
11. EVERITT – ANNER  
**INGENIERÍA EN COMUNICACIONES**  
ARBÓ
12. KRAUSS – BOSTIAN – RAAB  
**ESTADO SÓLIDO EN INGENIERÍA DE RADIOCOMUNICACIÓN**  
Limusa - 1992
13. HILDEBERTO JARDÓN AGUILAR  
**COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA**  
Alfaomega – 1996

14. AZNAR – ROCA – CASALS – ROBERT – BORIS  
**ANTENAS**  
Alfaomega - 2000
15. SCHWARTZ  
**COMMUNICATION SYSTEMS AND TECHNIQUES**
16. **TEXTO EDITADO POR LA CÁTEDRA**

## ARTICULACIÓN

<b>ARTICULACIÓN CON EL ÁREA</b>		
<b>Asignatura</b>	<b>Carga horaria total</b>	<b>Porcentaje %</b>
<b>SISTEMAS DE COMUNICACIONES</b>	<b>96</b>	<b>44,44</b>
MEDIOS DE ENLACE	96	44,44
SISTEMAS DE COMUNICACIONES II	24	11,11

<b>TEMAS RELACIONADOS CON MATERIAS DEL ÁREA</b>	
<b>MEDIOS DE ENLACE</b>	<b>Tema relacionado</b>
Antenas	Impedancia de entrada y de salida de equipos de transmisión y recepción

<b>SISTEMAS DE COMUNICACIONES II</b>	<b>Tema relacionado</b>
Con todos los temas	Todos los temas del programa

<b>ARTICULACIÓN CON EL NIVEL</b>			
<b>Asignatura</b>	<b>Carga Horaria total</b>	<b>Carga Horaria semanal</b>	<b>Porcentaje %</b>
<b>SISTEMAS DE COMUNICACIONES</b>	<b>96</b>	<b>6 hs Cuatrimestral</b>	<b>14,29</b>
MEDIDAS ELECTRÓNICAS I	120	3,75 hs	17,86
MÁQUINAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS	96	6 hs Cuatrimestral	14,29
ELECTRÓNICA APLICADA II	120	7,5 hs Cuatrimestral	17,86
TÉCNICAS DIGITALES II	120	3,75 hs	17,86
TEORÍA DE CIRCUITOS II	120	3,75 hs	17,86

<b>TEMAS RELACIONADOS CON MATERIAS DEL NIVEL</b>	
<b>TÉCNICAS DIGITALES II</b>	<b>Tema relacionado</b>
Muestreo de señales	Modulación de pulsos Sistemas de modulación digital

<b>MEDIDAS ELECTRÓNICAS I</b>	<b>Tema relacionado</b>
Osciloscopio	Especificaciones de radiorreceptores

<b>TEORÍA DE CIRCUITOS II</b>	<b>Tema relacionado</b>
Filtros	Etapas de un receptor
Filtros digitales	Modulación por pulsos

<b>ELECTRÓNICA APLICADA II</b>	<b>Tema relacionado</b>
Amplificadores de potencia	Etapas de un receptor
Respuesta en alta frecuencia de amplificadores con transistores BJT y FET	Modulación de amplitud
Respuesta en alta frecuencia de amplificadores con transistores BJT y FET	Modulación angular

<b>ARTICULACIÓN CON LAS CORRELATIVAS</b>			
<b>Asignatura</b>	<b>Para cursar</b>		<b>Para rendir</b>
	<b>Cursada</b>	<b>Aprobada</b>	<b>Aprobada</b>
<b>SISTEMAS DE COMUNICACIONES</b>	Electrónica Aplicada I Medios de Enlace	Física II Análisis de Señales y Sistemas	Electrónica Aplicada I Medios de Enlace

<b>TEMAS RELACIONADOS CON LAS CORRELATIVAS</b>	
<b>ELECTRÓNICA APLICADA I</b>	<b>Tema relacionado</b>
Transistor	Etapas de un receptor

<b>MEDIOS DE ENLACE</b>	<b>Tema relacionado</b>
Antenas	Impedancia de entrada y de salida de equipos de transmisión y recepción

**Otras articulaciones: con Área Teoría de Circuitos**

<b>TEORÍA DE CIRCUITOS I</b>	<b>Tema relacionado</b>
Resonancia Circuitos acoplados inductivamente	Etapas de un receptor

## **ORIENTACIÓN**

Previo a definir las orientaciones del área y de la asignatura se ubicará al Ingeniero Electrónico en un contexto mayor, que permitirá tener un panorama más amplio para poder precisarlas.

### **EL INGENIERO ELECTRÓNICO EN LA ACTUALIDAD**

Analizando las distintas responsabilidades que asumen los profesionales Ingenieros Electrónicos en la actualidad, desarrolladas tanto en empresas de servicios como en productoras de bienes, se pueden clasificar a estas funciones en:

- Investigación y desarrollo
- Mantenimiento
- Gestión

Las primeras se refieren al aspecto ingenieril propiamente dicho, es decir dar la solución a problemas aplicando con creatividad e ingenio la tecnología disponible y factible de ser usada.

Las funciones de mantenimiento tienen por objetivo, mantener los sistemas y equipos en funcionamiento, previendo, evitando y reparando las fallas producidas, tratando de reducir al mínimo los tiempos de parada o fuera de servicio.

Las funciones de gestión se relacionan con el liderazgo de grupos de trabajo, las tareas organizativas en una empresa, la implementación y mantenimiento de sistemas de calidad, de compras y de ventas.

### **EL INGENIERO ELECTRÓNICO EN LA UTN**

El Ingeniero Electrónico es un profesional formado y capacitado para afrontar con solvencia el planeamiento, desarrollo, dirección y control de sistemas electrónicos.

Por su preparación resulta especialmente apto para integrar la información proveniente de distintos campos disciplinarios concurrentes en un proyecto común.

Está capacitado para abordar proyectos de investigación y desarrollo, integrando a tal efecto equipos interdisciplinarios, en cooperación o asumiendo el liderazgo efectivo en la cooperación técnica y metodología de los mismos.

Por su sólida formación físico-matemática está preparado para generar tecnología, resolviendo problemas inéditos en la industria.

Su formación integral le permite administrar recursos humanos, físicos y de aplicación, que intervienen en el desarrollo de proyectos, que lo habilitan para el desempeño de funciones gerenciales acordes con su especialidad.

La formación recibida le permite desarrollar estrategias de autoaprendizaje, mediante las cuales orientará acciones de actualización continua.

La preparación integral recibida en materias técnicas y humanísticas lo ubican en una posición relevante en un medio donde la sociedad demandará cada vez más del ingeniero un compromiso y responsabilidad en su quehacer profesional.

### **REALIDAD ECONÓMICA Y EL CONTEXTO SOCIAL**

El enfoque del diseño curricular se centra en el estudio de los problemas que dan origen a la especialidad y sostienen las actividades de los graduados.

La UTN, además, por estar distribuida sobre toda la geografía del Territorio Nacional, y estar asentadas sus Facultades Regionales sobre zonas con características propias en su realidad económica y contexto social, propone la detección e investigación de las necesidades del medio en el corto y largo plazo, para ajustar la orientación de la especialidad hacia los requerimientos de la región.

En los últimos años, distintos organismos oficiales y privados han investigado y elaborado informes sobre la realidad social y económica de la zona donde se asienta la Facultad Regional San Francisco.

Del análisis de estos trabajos y la experiencia propia de los docentes del Departamento de Electrónica, los cuales actúan en su mayoría como profesionales en la comunidad y zona de influencia, surge un diagnóstico del ámbito donde los futuros ingenieros desarrollarán su actividad y los rubros que demandan y demandarán graduados en los próximos años.

Las conclusiones son las siguientes:

- La región presenta empresas industriales con predominio de las PYMES, de capitales locales. Los rubros más importantes son la industria metalmecánica, la industria alimenticia y la industria de la madera.
- Las empresas de servicios son en general de capitales extranjeros, y con sus centros de mantenimiento y desarrollo ubicados fuera de la región, principalmente en las grandes capitales.

#### EL INGENIERO ELECTRÓNICO EN LA FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO

La Universidad debe estar al servicio de las necesidades del medio y es además, polo de desarrollo de las empresas locales. Tomando en cuenta las necesidades de nuestra región, enunciadas anteriormente, el perfil del graduado en la Facultad Regional San Francisco apunta a un profesional con:

- Capacidades para la solución de las necesidades y problemas de las empresas PYMES de tipo industrial.
- Tener una alta capacidad para: crear, innovar y modificar procesos, de modo tal de poner a estas empresas en las mejores condiciones de competitividad, a un costo factible.
- Debe resolver rápidamente y con la mayor efectividad situaciones problemáticas en los procesos y/o equipos, debidas a fallas, pero también, debe prevenir las mismas, evitando las pérdidas por paradas o salidas de servicios no deseadas.
- Capaz de implementar metodologías de calidad, fomentando el trabajo en grupo y liderando el cambio en las organizaciones de las empresas.

#### Orientación del Área:

Para realizar el análisis de la materia dentro de su área, es importante tener en claro el tipo de profesional que en la actualidad se necesita y que la UTN está en condiciones de formar.

La época actual requiere el desarrollo de profesionales en distintos ámbitos: ocupando cargos gerenciales en empresas, liderando sus propios emprendimientos particulares, ocupando cargos docentes o directivos en establecimientos educativos, desarrollando tareas de investigación en laboratorios o institutos, etc.

Estos profesionales deben estar preparados para adaptarse a un mundo donde los cambios son cada vez mas acelerados, la sociedad y el ámbito laboral son más complejos y se necesitan especialistas en distintas disciplinas, formados rápidamente a través del postgrado y con la capacidad de reconvertir sus conocimientos.

Estas circunstancias exigen un esfuerzo importante desde el punto de vista pedagógico, ya que los docentes debemos pensar en términos de calidad y no de cantidad para la formación de los educandos. Debemos abandonar la formación en conocimientos enciclopedistas y preparar a nuestros alumnos para desarrollar criterios técnicos razonables, manejar la gran cantidad disponible con fluidez, y tomar prontas y fundamentales decisiones.

El nuevo diseño curricular de ingeniería de la UTN apunta a estos objetivos acortando la carrera a cinco años, implementando una fuerte formación básica para facilitar la reconversión futura, instrumentando adecuadamente el tronco integrador con conocimientos prácticos y estableciendo un sistema importante de formación de postgrado, lo que permite una salida laboral y una adaptación más rápida a las condiciones de trabajo del profesional.

#### Orientación de la Asignatura:

Llevando los lineamientos generales del nuevo diseño al área sistemas de comunicaciones, la asignatura SISTEMAS DE COMUNICACIONES se encuentra:

- Basada en conocimientos matemáticos de Álgebra Compleja y Transformación de Fourier provenientes de Análisis de Señales y Sistemas.
- Es una asignatura de **formación**, establece las bases de conocimiento y cálculo para asignaturas de aplicación:
  - Sistemas de Comunicaciones II
  - Electrónica Aplicada III

- La relación vertical con Electrónica Aplicada III es muy estrecha por cuanto brinda las herramientas básicas de diseño de circuitos de comunicaciones.

Por experiencia de cursos pasados, durante el dictado de las clases se nota claramente la facilidad de interpretación que tienen los alumnos que ya asimilaron las materias correlativas anteriores, de temas tales como transformada de Fourier, lo cual indica una adecuada correlación de temas.