

Universidad de Colima
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
Facultad de Ingeniería Electromecánica
Licenciatura en Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica

PROGRAMA ANALÍTICO

I. DATOS GENERALES

MATERIA: INSTRUMENTACIÓN		UBICACIÓN: 8º SEMESTRE
Antecedentes: Control Digital	Paralelas: Optativas de Instrumentación y Control	Consecutivas: Ninguna (semestre terminal)
PLAN	CLAVE	CRÉDITOS
		8
HORAS	SEMANA	SEMESTRE
Teóricas:	3	51
Prácticas:	2	34
Total:	5	85

Elaborado por:	J. Rodolfo Madrigal Sánchez Efraín Villalvazo Laureano
Fecha:	Mayo de 2005

II. PRESENTACIÓN

Para la industria que genera productos de calidad y competitivos es necesario, tener un control directo en el proceso de fabricación o transformación de los mismos, y esto es posible con la implementación de un sistema completo de instrumentación y control. Lo anterior lleva a la necesidad de generar profesionistas con conocimientos de funcionamiento de los instrumentos de medición y control.

III. PROPÓSITO DEL CURSO

Es propósito del presente curso es que el alumno adquiera los conocimientos básicos de los sistemas de instrumentación en los procesos industriales, y las herramientas necesarias para la selección de los elementos de control e instrumentación adecuados para la implementación de un lazo de control cerrado estandarizado.

IV. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

Objetivo por unidad	Contenidos
El alumno identificará los diferentes tipos de instrumentos, y aprenderá los conceptos y definiciones empleados en el campo de la instrumentación.	UNIDAD 1. Instrumentación en los procesos industriales 1.1 Antecedentes históricos 1.2 Patrones de medición 1.3 Características de la Instrumentación 1.4 Clases de instrumentos 1.5 Transmisores
El alumno tendrá la habilidad de definir y clasificar las variables en un proceso, así como los errores y estadísticas que se presentan en los mismos.	UNIDAD 2. Definición y clasificación de variables 2.1 Clasificación de variables 2.2 Clasificación por señales de medición 2.3 Errores 2.4 Métodos de Medición 2.5 Métodos de Transmisión
El alumno propondrá el transductor adecuado para el monitoreo de un proceso industrial.	UNIDAD 3. Transductores como elemento de entrada 3.1 Clasificación y selección de Transductores 3.2 Transductores de tipo resistivos 3.3 Transductores de tipo capacitivo 3.4 Transductores tipo magnético
El alumno propondrá el elemento final de control adecuado para un proceso industrial.	UNIDAD 4. Actuadores de elementos finales de control 4.1 Instrumentos Misceláneos 4.2 Elementos finales electrónicos 4.3 Control Automático 4.4 Control por computadora
El alumno analizará los controladores de los procesos	UNIDAD 5. Sistemas de control electrónicos y digitales 5.1 Control ON-OFF 5.2 Control Proporcional 5.3 Control Integral 5.4 Control Derivativo 5.5 Control Proporcional + Integral + Derivativo 5.6 Cambio Automático-Manual-Automático 5.7 Controladores Digitales
El alumno identificará la estructura de un PLC, y aprenderá sus diferentes lenguajes de programación.	UNIDAD 6. Sistemas de control moderno programables 6.1 Introducción a los Controladores Lógicos Programables 6.2 Estructura interna y externa de PLC's 6.3 Configuración y conceptos de entradas-salidas

	6.4 Sistemas secuenciales programables
--	--

V. LINEAMIENTOS DIDÁCTICOS

El proceso de enseñanza aprendizaje estará basado en la participación activa de los alumnos, buscando el desarrollo de sus habilidades de autoaprendizaje y trabajo en equipo, para ello se toman en cuenta diversos recursos didácticos que permitan dicho trabajo. El profesor será un portador de experiencias y guía de aprendizaje.

Estrategias didácticas					
Discusión dirigida	X	Exposición	X	Corrillo	
Lluvia de ideas		Phillip 66		Demostración	X
Debates		Discusión en pequeños grupos	X	Otra	
Mesa redonda		Lectura dirigida		Otra	
Experiencias de aprendizaje					
Investigación	X	Prácticas	X	Mapa conceptual	X
Lectura		Resolución de problemas	X	Examen	X
Reporte de lectura	X	Ensayo		Otras	
Proyecto	X	Exposición	X	Otras	
Recursos didácticos					
Material impreso		Proyector multimedia	X	Vídeo casetera	
Material virtual		Proyector de acetatos	X	Láminas	
Pintarrón	X	Televisión		Fotocopias	
Computadora	X	Otros		Otros	

VI. CRITERIOS DE EVALUACIÓN CONTÍNUA

Siendo el curso un cúmulo de experiencias, se tomará en cuenta el trabajo colegiado y todas las actividades que en él se desarrollen, buscando así que la calificación final del alumno sea un proceso que vierta en forma global el trabajo y desempeño de cada estudiante.

Aspectos a evaluar	Ponderación		
	1er parcial	2ª parcial	3ª parcial
Examen escrito	20	20	20

Examen oral			
Examen práctico			
Tareas	10	10	10
Prácticas	20	20	20
Proyecto	20	20	20
Participación individual			
Participación en equipo	20	20	20
Asistencia			
Ensayo			
Investigación	10	10	10
Otros _____			
TOTAL	100%	100%	100%

VII. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica
Creus, A. <i>Instrumentación Industrial</i> . (4ª ed.). México: Alfaomega Marcombo. 1992
Pallás, R. <i>Sensores y Acondicionadores de Señal</i> (3ª corregida ed.). México: Alfaomega Marcombo. 1998
Bibliografía complementaria
Creus, A. <i>Instrumentación Industrial su ajuste y calibración</i> . (2ª Ed.). México: Marcombo Boixareu Editores. 1992
Helfrick, D. & Cooper, W. <i>Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de Medición</i> . México: Prentice Hall Hispanoamericana 1991
Maloney, T. <i>Electrónica Industrial Moderna</i> (3ª ed.). México: Prentice Hall Hispanoamericana. 1997
Ramsay, D. <i>Principles of Engineering Instrumentation</i> . Inglaterra: Arnold. 1996
Thomas, B. <i>The Measurement, Instrumentation, And Sensors: Handbook</i> . USA: CRC Press; IEEE Press. 1999
Links de Internet
http://www.cenam.mx/
http://www.isa.org/template.cfm?section=Professionals and Practitioners
http://www.rockwell.com/
http://www.plcs.net/

<http://www.ansi.org/>

<http://www.absaweb.com.mx/>

http://www.festo.com/INetDomino/coorp_sites/en/index.htm

Prácticas de laboratorio:
<ol style="list-style-type: none">1. Revisión de instrumento de laboratorio2. Diagrama de control de procesos3. Transmisor y receptor de corriente de 4 a 20mA4. Transmisor de temperatura5. Registrador de temperatura6. Caracterización del módulo de temperatura PCT-27. Simulación de control de nivel8. Simulación de automatización de proceso9. programación en diagrama de contactos10. Programación en lista de instrucciones11. Programación en diagrama de funciones12. Proyecto

Horas de utilización de infraestructura computacional:
36 horas a la semana.

Universidad de Colima
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
Facultad de Ingeniería Electromecánica
Licenciatura en Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica
PROGRAMA ANALÍTICO

I. DATOS GENERALES

MATERIA: INGENIERÍA DE PROYECTOS		
UBICACIÓN: 8º. SEMESTRE		
Antecedentes: Seinario de Investigacion I	Paralelas: Seminario de tesis II	Consecutivas:
PLAN	CLAVE	CRÉDITOS 8
		8
HORAS	SEMANA	SEMESTRE
Teóricas:	3	51
Prácticas:	2	34
Total:	5	85

Elaborado por:	Ing. Carlos Flores Bautista M.C. Leonel Soriano Equigua
Fecha:	Mayo de 2005

II. PRESENTACIÓN

El avance continuo de la tecnología y la necesidad del área de las ingenierías hacia la interacción con proyectos que involucren conocimientos de vanguardia no sólo técnicos sino también administrativos, hace que en la preparación se incluyan conocimientos de que permitan cumplir satisfactoriamente con estos aspectos en el ejercicio de su profesión.

La Ingeniería de proyectos es una materia que otorga a los alumnos las habilidades y los conocimientos metodológicos para la elaboración de proyectos, aplicable a los diferentes niveles que se exigen en el mundo laboral industrial y con un valor agregado en el apoyo para el propio desarrollo personal.

III. PROPÓSITO DEL CURSO

--

El alumno obtendrá los conocimientos y habilidades necesarias para la correcta selección, planteamiento e implantación de proyectos de alta calidad para el desarrollo del área de las ingenierías.

IV. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

Objetivo por unidad	Contenidos
El alumno conocerá las características y perspectivas del ingeniero.	UNIDAD I. Introducción 1.1 Antecedentes 1.2 Definición de conceptos 1.3 La ingeniería 1.4 El ingeniero 1.5 Características del ingeniero 1.6 Perspectivas del ingeniero
El alumno se familiarizará con la norma ISO 9002.	UNIDAD II. ISO 9002 2.1 Introducción 2.2 Generalidades 2.3 Conceptos básicos 2.4 Normas 2.5 Auditoría
El alumno identificará las características y formas generales de un proyecto de ingeniería.	UNIDAD III. Proyectos de la ingeniería 3.1 El proyecto 3.2 Características del proyecto 3.3 Formas del proyecto
El alumno dominará los métodos y técnicas necesarios para la administración de un proyecto de ingeniería.	UNIDAD IV. El proyecto y su administración 4.1 Cronograma de actividades 4.2 Métodos 4.3 Ruta crítica 4.4 Evaluación de programas 4.5 Técnicas de revisión 4.6 Software de administración de proyectos
El alumno se capacitará en el proceso de desarrollo de un proyecto de ingeniería.	UNIDAD V. Desarrollo del proyecto 5.1 Metodología 5.2 Análisis de viabilidad 5.3 Proyecto preliminar 5.4 Diseño 5.5 Ajuste de detalles
El alumno conocerá los aspectos económicos que involucra el desarrollo de un proyecto de ingeniería.	UNIDAD VI. La economía en los proyectos 6.1 Financiamiento 6.2 El dinero y la ingeniería 6.3 Costos y utilidades
El alumno aprenderá a seleccionar adecuadamente un proyecto de ingeniería.	UNIDAD VII. La selección del proyecto 7.1 Cómo decidir 7.2 Aspectos de decisión

	7.3 Decisiones de selección 7.4 Decisiones de proyectos
El alumno se familiarizará con el proceso de diseño y optimización de un proyecto de ingeniería.	UNIDAD VIII. Optimización y diseño 8.1 Optimización 8.2 Diseño de partes 8.3 Prototipo
El alumno adquirirá las habilidades necesarias para presentar adecuadamente un proyecto de ingeniería y se familiarizará con los aspectos de licitación de proyectos.	UNIDAD IX. Presentación del proyecto 9.1 La comunicación y sus problemas 9.2 Reglas básicas para comunicar 9.3 Comunicación escrita 9.4 Comunicación oral 9.5 Curriculum vitae del ingeniero 9.6 Aspectos de licitación

V. LINEAMIENTOS DIDÁCTICOS

Los alumnos trabajarán bajo esquemas de trabajo colaborativo, en él desarrollarán actividades que propicien el autoaprendizaje tanto de manera individual como en equipo; en él, el docente trabajará como guía del proceso, orientándolos al buen desarrollo del curso y el logro de los objetivos.

Estrategias didácticas					
Discusión dirigida	X	Exposición	X	Corrillo	
Lluvia de ideas	X	Phillip 66		Demostración	
Debates	X	Discusión en pequeños grupos	X	Otra	
Mesa redonda	X	Lectura dirigida	X	Otra	
Experiencias de aprendizaje					
Investigación	X	Prácticas	X	Mapa conceptual	
Lectura	X	Resolución de problemas	X	Examen	
Reporte de lectura	X	Ensayo	X	Otras	
Proyecto	X	Exposición	X	Otras	
Recursos didácticos					
Material impreso	X	Proyector multimedia	X	Vídeo casetera	
Material virtual	X	Proyector de acetatos	X	Láminas	X
Pintarrón	X	Televisión		Fotocopias	X
Computadora	X	Otros		Otros	

VI. CRITERIOS DE EVALUACIÓN CONTÍNUA

La evaluación será un proceso en el cuál se retomen criterios a partir del trabajo continuo del alumno, será pues un resultado del trabajo realizado durante el curso.

Aspectos a evaluar	Ponderación		
	1er parcial	2ª parcial	3ª parcial
Examen escrito	60%	60%	
Examen oral			
Examen práctico			
Tareas			
Prácticas			
Proyecto			60%
Participación individual	10%	10%	10%
Participación en equipo	10%	10%	10%
Asistencia			
Ensayo			
Investigación	20%	20%	20%
Otros _____			
TOTAL			

VII. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica
Corso, Miguel Angel <i>Introducción a ingeniería de proyectos</i> . Editorial Limusa. 1997
Erossa, Victoria Eugenia <i>Proyectos de Inversión en Ingeniería: Su Metodología</i> . Noriega Editores, 1998
ISBN: 968-18-1933-0 / 9681819330
Bibliografía complementaria
Heisler Sanford I. <i>The Wiley Project Engineer's Desk Reference: Project Engineering, Operations, and Management</i> . ISBN: 0-471-54677-1

Kerzner, Harold *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, & Controlling*. Published by John Wiley & Sons , 2003
ISBN 0471225770

Sapag CHAIN Nassir and Reinaldo *Preparación y Evaluación de Proyectos*.Mc Graw Hill , 1999
ISBN: 970-1042-484

Links de Internet

http://www.tecnun.es/Asignaturas/proyIIIM/pagina_4.html

<http://informatica.uv.es/docencia/iiguia/asignatu/2000/IPI/libro.htm>

Prácticas de laboratorio:

1. Análisis de software de administración de proyectos
2. Administración de proyecto de semestre con software especializado

Horas de utilización de infraestructura computacional:

36 hrs.

Universidad de Colima
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
Facultad de Ingeniería Electromecánica
Licenciatura en Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica

PROGRAMA ANALÍTICO

I. DATOS GENERALES

MATERIA: SEMINARIO DE INVESTIGACION II		
UBICACIÓN: 8º SEMESTRE		
Antecedentes:	Paralelas:	Consecutivas:
PLAN	CLAVE	CRÉDITOS
		3
HORAS	SEMANA	SEMESTRE
Teóricas:	0	0
Prácticas:	3	51
Total:	3	51

Elaborado por:	M.C. Mónica Sierra Peon
Fecha:	Mayo de 2005

II. PRESENTACIÓN

La importancia del Seminario de Investigación, es que los alumnos continúen desarrollando la elaboración de un proyecto de investigación que iniciaron en la materia de Seminario de Investigación I. El resultado final deberá reflejar la capacidad crítica del alumno, y destacar la aplicación de los conceptos, metodologías e instrumentos proporcionados por el programa.

III. PROPÓSITO DEL CURSO

Que el alumno conozca los principios básicos para la elaboración de un trabajo de tesis acorde a nivel de maestría en que las características a reunir son: a) proponer la solución de problemas de relacionados con el perfil de postgrado, b) que cada trabajo tenga el valor a publicación en un artículo, memoria de congreso nacional o una revista especializada, c) desarrollar tecnología software o hardware para contribuir a la independencia de nuestro país y d) proponer a la creación de nuevas carreras a nivel licenciatura o postgrado para alguna institución educativa, como una propuesta para resolver el gran atraso que existe en el área de la computación en nuestro país.

IV. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

Objetivo por unidad	Contenidos
El alumno conocerá y aplicará las etapas necesarias para el desarrollo de un tema de investigación relacionada con su area de trabajo	UNIDAD I. Introduccion 1.1. Conceptos de tesis. 1.2.- Características en forma y fondo. 1.3.- Material a utilizar en la elaboración de tesis. 1.4.- Definición de las etapas de la tesis.
La investigación realizada, le servirá para investigar, los conocimientos que serán expresados en el trabajo a elaborar, y le darán a éste el núcleo de ideas que lo conforman. Pero, para que el alumno pueda hablar en propiedad de un trabajo científico, es preciso además que éste posea algunas características formales que lo adecuen a las exigencias metodológicas necesarias que garantizan su seriedad.	UNIDAD II. Investigación Preliminar 2.1.- Determinación del área. 2.2. Acopio de información bibliográfica sobre el área.
El alumno se planteará una inquietud o deseo de saber para poder elegir un tema relacionado con su área el cual será un producto del conocimiento ya acumulado.	UNIDAD III. Elección del Tema 3.1.- Análisis del tema. 3.2.- Conversión del tema del problema y determinación del perímetro. 3.3.- Elaboración de una agenda de investigación. 3.4.- Sondeo de fuentes de conocimiento y descubrimiento de la hipótesis
El alumno realizará una breve reseña de su tema de tesis. Eso le facilitará la tarea de explicar cómo se va procediendo a la redacción del informe final. Continuará con las lecturas de la bibliografía existente pero ahora, por cierto, con un	UNIDAD IV. Estudio y Elaboración de la Tesis 4.1.- Estructura en borrador del esquema de la tesis. 4.2.- Elaboración de fichas piloto y grafico y grafico-descriptivas. 4.3.- Examen y ajuste de fichas. 4.4.- Redacción y características de forma y fondo de la tesis.

<p>criterio más estricto, además Preparará el trabajo de campo Perfeccionará el marco teórico Elaborará los instrumentos de recolección de datos Recogerá los datos, aquéllos que se denominan secundarios los extraerá de la bibliografía revisada, en tanto que los primarios, los que provienen del trabajo de campo, los habrá de obtener por medio de los instrumentos de recolección, sean estos aparatos específicamente diseñados para tal fin (microscopios, medidores, cámaras, etc.)</p>	<p>4.5.- Estructura idiomática de la tesis. 4.6.- Redacción de la tesis. 4.7.- Redacción de la proposición. 4.8.- Redacción de la demostración. 4.9.- Redacción de las conclusiones.</p>
<p>El alumno tendrá por objeto satisfacer la necesidad de ubicar con precisión al lector con respecto al material que se dispone a examinar</p>	<p>UNIDAD V. Formato del Documento Final 5.1.- Indicaciones previas. 5.2.- Hoja guía. 5.3.- Titulares. 5.4.- Espaciado del texto.</p>
<p>El alumno hará una defensa de su documento terminado.</p>	<p>UNIDAD V. La Defensa de la Tesis</p>

V. LINEAMIENTOS DIDÁCTICOS

Para efectos de la naturaleza de la asignatura, se propone trabajar con una dinámica que desarrolle en el alumno el autoaprendizaje y hambre por la investigación, de tal manera que su trabajo refleje claramente estos aspectos haciendo su desempeño con calidad.

Estrategias didácticas					
Discusión dirigida	X	Exposición	X	Corrillo	X
Lluvia de ideas	X	Phillip 66		Demostración	
Debates	X	Discusión en pequeños grupos		Otra	
Mesa redonda		Lectura dirigida	X	Otra	
Experiencias de aprendizaje					
Investigación	X	Prácticas		Mapa conceptual	
Lectura	X	Resolución de problemas		Examen	
Reporte de lectura		Ensayo		Otras	

Proyecto		Exposición	X	Otras	
Recursos didácticos					
Material impreso		Proyector multimedia		Vídeo casetera	
Material virtual	X	Proyector de acetatos		Láminas	
Pintarrón	X	Televisión		Fotocopias	
Computadora	X	Otros		Otros	

VI. CRITERIOS DE EVALUACIÓN CONTÍNUA

El trabajo será tomado en cuenta con base en los proyectos e investigación de los alumnos, la participación que estos realicen y la capacidad para trabajar en equipo, cuestiones que se estarán trabajando durante el curso y que si estas se cumplen se logrará como resultado un proyecto de investigación terminado y de calidad.

Aspectos a evaluar	Ponderación		
	1er parcial	2ª parcial	3ª parcial
Examen escrito			
Examen oral			
Examen práctico			
Tareas			
Prácticas			
Proyecto	60%	60%	60%
Participación individual			
Participación en equipo	10%	10%	10%
Asistencia			
Ensayo	10%	10%	10%
Investigación	20%	20%	20%
Otros _____			
TOTAL			

VII. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica
Gutierrez Aranzeta Carlos <i>Introducción a la Metodología Experimental</i> , Editorial: Limusa
Zorilla, Santiago et. Al. <i>Guía para elaborar la tesis</i> Editorial: Interamericana

Baena, Guillermina *Manual para elaborar Trabajos de Investigación Documental*
Editores Mexicanos Unidos
De la Torre Villar Ernesto et. Al *Metodología de la Investigación* Editorial: Mc
Graw Hill.

Bibliografía complementaria

Links de Internet
http://serbal.pntic.mec.es/~cmunoz11/tecnicas.pdf http://html.rincondelvago.com/como-preparar-un-trabajo-de-investigacion.html

Prácticas de laboratorio:

Horas de utilización de infraestructura computacional:
1Hrs / semana mes.

Universidad de Colima
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
Facultad de Ingeniería Electromecánica
Licenciatura en Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica

PROGRAMA ANALÍTICO

I. DATOS GENERALES

MATERIA: TELEFONIA Y CONMUTACION DIGITAL		
UBICACIÓN: 8º SEMESTRE		
Antecedentes: Teoría electromagnética, Antenas y Líneas de Transmisión, Modulación Analógica y Digital	Paralelas: Procesamiento Digital de Señales	Consecutivas:
PLAN	CLAVE	CRÉDITOS
		8
HORAS	SEMANA	SEMESTRE
Teóricas:	3	51
Prácticas:	2	34
Total:	5	85

Elaborado por:	Ing. Elías Humberto Valencia Valencia Ing. Juan Pablo Martínez Vargas MC. Leonel Soriano Equigua
Fecha:	Mayo de 2005

II. PRESENTACIÓN

La aplicación de los sistemas telefónicos modernos los tenemos al alcance diario, tal como la telefonía celular y el teléfono doméstico, así como los sistemas de radiotelefonía utilizados. Esto nos obliga a estudiar para entender los diversos sistemas de telefonía digital y analógica, así como los equipos que los componen.

III. PROPÓSITO DEL CURSO

En esta materia el alumno será capaz de conocer cómo trabajan y operan los diversos sistemas telefónicos, implementarlos en las empresas, programarlo, y diseñar redes telefónicas. Así mismo detectar las necesidades operativas empresa-equipos y poder ofrecer servicios de ingeniería telefónica.

IV. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

Objetivo por unidad	Contenidos
<p>Mediante un enfoque histórico introducir al alumno en el estudio de los sistemas telefónicos.</p> <p>Que el alumno mediante un diagrama de bloques entienda el funcionamiento de un teléfono convencional</p> <p>El alumno conocerá y analizará las características que presentan el canal y el terminal de comunicaciones que tiene a su disposición el usuario telefónico, además de qué forman se implementan los servicios que recibe el abonado y también las tendencias futuras del mercado. Se conocerá las características mecánicas y eléctricas que presenta el par telefónico que une el terminal del abonado con la central y también se examinará las estrategias de distribución de servicios de comunicaciones, junto con establecer un modelo de asignación de costos al tendido de la planta externa.</p> <p>El alumno conocerá y analizará el funcionamiento y la estructura de un teléfono convencional, además del funcionamiento del DTMF. Analizar el conversor de 4 hilos/ 2 hilos, los circuitos de compensación de pérdidas en el lazo del abonado, y además las características del servicio telefónico del futuro.</p>	<p>UNIDAD I Introducción a los sistemas telefónicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. El sistema telefónico (Historia). 1.2. El teléfono electromagnético de Bell. 1.3. Desarrollo de transmisores de resistencia variable. 1.4. Desarrollo del micrófono de carbón y de otros tipos de micrófonos. 1.5. Receptores. 1.6. Efecto de polarización de un receptor. 1.7. Receptor igualado. 1.8. Desarrollo de un aparato telefónico. 1.9. Conexión del transmisor de carbón con receptores. 1.10. Igualación de impedancias, bobina de inducción. 1.11. Teléfonos de batería local. 1.12. Tono lateral. 1.13. Teléfono de batería central. 1.14. El aparato telefónico. 1.15. Diagrama de bloques de un aparato telefónico. 1.16. Señalización de abonado. 1.17. Proceso de marcación de dígitos en un teléfono de pulsos y en uno de tonos. 1.18. Circuitos de Repique. 1.19. Circuitos DTMF. 1.20. Varistores. 1.21. Parámetros eléctricos en los diferentes estados del teléfono. 1.22. Señalización en las redes telefónicas. 1.23. Señalización de supervisión. 1.24. Señalización por CA. 1.25. Señalización de destino. 1.26. Pulsos de dos frecuencias. 1.27. Multifrecuencia. 1.28. Señalización de secuencia obligada. 1.29. Efectos de la numeración en la señalización. 1.30. Señalización por canal común.
<p>El alumno realizará un estudio teórico/práctico de los diferentes medios de transmisión empleados en los sistemas</p>	<p>UNIDAD II Líneas de transmisión y conectores</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Modelo de una línea de transmisión 2.2. Parámetros primarios R, L, C y G. 2.3. Cálculo del factor de propagación, impedancia característica, coeficiente de reflexión, etc.

<p>telefónicos así como los conectores que se utilizan en las diferentes conexiones.</p> <p>.</p>	<p>2.4. Tabla de Smith, deducción y aplicaciones</p> <p>2.5. Expresiones analíticas de una línea de transmisión.</p> <p>2.6. Casos especiales, corto circuito, circuito abierto para una línea de transmisión.</p> <p>2.7. Cálculo de atenuación en sistemas telefónicos.</p> <p>2.8. Medio de comunicación de troncales.</p> <p>2.9. Por cable abierto.</p> <p>2.10. Por cable coaxial.</p> <p>2.11. Por microonda.</p> <p>2.12. Por fibra óptica.</p> <p>2.13. Cables de uso telefónico (parámetros y clasificación).</p> <p>2.14. Conectores y cajas de Interconexión.</p> <p>2.15. Clasificación.</p> <p>2.16. Planta externa</p> <p>2.17. Sistemas de distribución telefónica.</p> <p>2.18. Distritos</p>
<p>El alumno tendrá una visión general de los sistemas telefónicos, y de sus jerarquías (en centrales analógicas), incluye además la evolución tecnológica de la telefonía, las necesidades asociadas a esa evolución y el análisis de las fuerzas que impulsan el desarrollo de las redes telefónicas</p>	<p>UNIDAD III Red Telefónica</p> <p>3.1 Introducción</p> <p>3.2 Diseño de circuitos de abonado</p> <p>3.3 Límites de longitud</p> <p>3.4 Equivalente de Referencia</p> <p>3.5 Diseño básico de Resistencia y Transmisión</p> <p>3.6 Polarización</p> <p>3.7 Configuración del Área de Servicio</p> <p>3.8 Ubicación de la central</p> <p>3.9 Diseño de troncales</p> <p>3.10 Frecuencia de voz</p> <p>3.11 Dimensionamiento de las troncales</p> <p>3.12 Estructura de la red telefónica</p> <p>3.13 Estructura jerárquica</p> <p>3.14 Redes Urbanas, Interurbanas, Internacionales</p> <p>3.15 Extensiones geográficas</p> <p>3.16 Área local, primaria, secundaria, terciaria</p>
<p>El alumno analizará las centrales telefónicas análogas y con especial énfasis las digitales, además entregaremos los modelos que permiten el dimensionamiento de las centrales telefónicas, en función de la calidad del servicio y el número de abonados.</p> <p>Conocerá la historia y el</p>	<p>UNIDAD IV Técnicas convencionales de conmutación en telefonía</p> <p>4.1 Conmutación en la red telefónica</p> <p>4.2 Numeración</p> <p>4.3 Concentración</p> <p>4.5 Funciones básicas de la conmutación</p> <p>4.6 Conceptos elementales</p> <p>4.7 Tipos de conmutadores electromecánicos</p> <p>4.8 Control del sistema</p> <p>4.9 Control progresivo</p> <p>4.10 Control común</p>

<p>funcionamiento básico de algunas centrales analizando las diferentes estructuras y los modelos de conmutación espacial además de las centrales de múltiples etapas estableciendo la condición para el bloqueo y el no-bloqueo de éstas, y junto con lo anterior comprender el concepto de múltiple gradual.</p>	<p>4.11 Control por Programa Almacenado (CPA) 4.12 Funciones Básicas 4.13 Funciones Adicionales 4.14 Central típica con CPA 4.15 Circuitos de control 4.16 Niveles de centrales de conmutación 4.17 Central local, primaria, tándem, secundaria, terciaria, internacional, mundial</p>
<p>El alumno conocerá los fundamentos básicos del tráfico telefónico y analizar los modelos matemáticos aplicables al servicio telefónico y además llevarlos a la práctica en algunos ambientes reales, junto con lo anterior se conocerá la notación y los modelos del proceso de nacimiento y muerte de una llamada telefónica.</p> <p>Analizará los tiempos de ocupación bajo un régimen de llamadas pérdidas en un sistema telefónico y además lo que ocurre con las llamadas bloqueadas perdidas con retorno, en particular la fórmula de Erlang C y el tiempo medio de las llamadas demoradas. Junto a lo anterior se examinará el modelo de sistemas de retardo en donde las solicitudes no atendidas esperan su servicio en una fila, y también se incluye la aplicación de estos conocimientos a situaciones típicas.</p> <p>Se analizarán las distintas técnicas utilizadas, para controlar los problemas de exceso de tráfico que pueden ocurrir en las centrales o en los enlaces, además se conocerá los diferentes métodos de administrar una red telefónica, las</p>	<p>UNIDAD V Teoría del tráfico</p> <p>5.1 Fundamentos de ingeniería de tráfico 5.2 Tráfico de abonado 5.3 Fórmulas de tráfico de Erlang y de Poisson 5.4 Fórmula de Bernoulli 5.5 Sistemas de pérdida y de espera 5.6 Modelos probabilísticos de tráfico 5.7 Dimensionamiento y Eficiencia 5.8 Tipos de tráfico 5.9 Congestionamiento, llamadas perdidas y grado de servicio 5.10 Configuración de Redes 5.11 Métodos de enrutamiento 5.12 Métodos de observación 5.13 Variaciones en el flujo de tráfico 5.14 Circuitos Bidireccionales 5.15 Calidad de Servicio 5.16 Modelo de atención de llamadas 5.17 Retención, liberación y demora de llamadas</p>

<p>ventajas y desventajas del control centralizado y del control de congestión.</p>	
<p>El alumno conocerá las motivaciones y la evolución histórica que dieron lugar a la digitalización de las redes telefónicas, analizando sus ventajas y desventajas.</p> <p>Se analizarán los métodos de digitalización de la voz, tales como codificación PCM, ADPCM y la necesidad de compresión en amplitud de las muestras y además se incluyen los métodos más eficientes que PCM y ADPCM emplean para comprimir la voz, en tiempo real.</p>	<p>UNIDAD VI Conmutación digital</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.1 Modulación por Amplitud de Pulso (PAM). 6.2 La tasa de muestreo de Nyquist 6.3 Distorsión 6.4 Modulación por Codificación de Pulso (PCM). 6.5 Ruido de cuantificación 6.6 Ruido de canal en espera 6.7 PCM uniformemente codificado 6.8 Modulación digital por portadora: ASK, FSK y PSK 6.9 Modulación digital QAM 6.10 Diafonía 6.11 Principales códigos de transmisión utilizados en telefonía 6.12 PRZ, AMI, Duobinario, Manchester diferencial, Miller, NRZ-L, NRZ-M, RZ, Bifase-L, Bifase-M, Bifase-S, etc. 6.13 Transponders 6.14 Funciones de la conmutación 6.15 Muticanalización FDM, TDM 6.16 Conmutación por división de espacio 6.17 Conmutación de etapas múltiples 6.18 Redes de Clos 6.19 Conmutación por división de tiempo 6.20 Conmutación por división de tiempo 6.21 Conmutación temporal digital 6.22 Conmutación bidimensional 6.23 Conmutación STS 6.24 Conmutación TST 6.25 Transmisión Digital 6.26 Sistema PCM de 2 Mb/s 6.27 Organización de trama y multitrama 6.28 Jerarquías PCM 6.29 Justificación de PCM de 2° orden 6.30 Jerarquía PDH 6.31 Equipos PDH 6.32 Matrices de conmutación 6.33 Redes PDH 6.34 Sincronización 6.35 Jerarquía Digital Sincrona SDH 6.36 Equipos y redes SDH, WDM 6.37 Conmutación digital 6.38 Conmutador temporal

	6.39 Conmutador espacial 6.40 Conmutador TST 6.41 Conmutador TS 6.42 Técnica del multipuerto 6.43 Concentración Digital
<p>El alumno conocerá los principios de funcionamiento de los distintos tipos de centrales privadas telefónicas. Identificará los componentes principales que constituyen una PBX y entender la función de lo que realiza cada sistema.</p> <p>. El alumno determinará y establecerá los compromisos entre la calidad de servicio y los costos asociados a esta calidad, basándose en el parámetro de puntos de cruce (real o equivalente digital) de la matriz de conmutación y la unidad de control. Analizar las alternativas de las configuraciones posibles y el funcionamiento de las centrales telefónicas digitales que operan en modo de conmutación espacio-temporal.</p> <p>Analizará las centrales de conmutación digital de más de dos etapas, establecer los compromisos entre costo y calidad de servicio para este tipo de centrales, resolviendo algunos ejemplos relacionados con el dimensionamiento de las centrales. Explorar la arquitectura de HW y SW de dichas centrales, y en particular las centrales Meridian de Nortel, como un ejemplo de aplicación práctico. Logrando comprender los aspectos generales relacionados con el diseño de las centrales telefónicas.</p> <p>Conocerá los sistemas de señalización que se utilizan en el</p>	<p>UNIDAD VII Centrales digitales</p> <p>7.1 Procesamiento centralizado o distribuido</p> <p>7.2 Periféricos, funciones básicas a atender</p> <p>7.3 Sistemas de mantenimiento propio.</p> <p>7.4 Filosofía de O y M.</p> <p>7.5 Concentración de abonado.</p> <p>7.6 Concentradores remotos.</p> <p>7.7 Troncales monodireccionales y bidireccionales.</p> <p>7.8 Métodos de elección.</p> <p>7.9 Gestión del tráfico telefónico.</p> <p>7.10 Bases de datos de central.</p> <p>7.11 Red de señalización.</p> <p>7.12 Señalización por canal asociado.</p> <p>7.13 R2, CCITT#5 (multifrecuentes) , E&M (decádica) y otras soluciones.</p> <p>7.14 Señalización por canal común</p> <p>7.15 Funciones de la CCITT y U.I.T., recomendaciones relacionadas con la señalización</p> <p>7.16 Modelo de referencia O.S.I.</p> <p>7.17 Señalización telefónica: abonado, RDSI, SS7, LS, DID, E&M, R2 y SS7</p> <p>7.18 Modelo de referencia O.S.I</p> <p>7.19 Descripción del protocolo de nivel de enlace: Métodos de corrección de errores, gestión básica del enlace, sincronismo.</p> <p>7.20 Descripción del protocolo de nivel de red: Funciones de la MTP, enrutamiento en la red nacional e internacional, función STP, gestión de enlaces y rutas de señalización.</p> <p>7.21 Usuarios: Descripción general del usuario TUP (telefonía) e ISUP (red digital de servicios integrados)</p>

lazo de abonado analógico, el lazo de abonado digital (RDSI-be), entre centrales públicas y PABX y entre centrales. Se enfatizará en el análisis de los sistemas de señalización del tipo E&M (analógico y digital), R2 (analógico y digital) y SS7.	
Conocerá las razones que motivaron la formulación de una red digital de servicios integrados (RDSI), y además los fundamentos que promovieron el desarrollo de una RDSI de banda estrecha (RDSI-be) junto con los diversos servicios que puede prestar la RDSI-be. Analizar su estructura y todos los componentes de una RDSI-be, revisando los futuros usos de esta red y comparando las ventajas de RDSI-be, con telefonía convencional. Se estudiará la estructura básica, desde un punto de vista de módulos, tales como, TR1, TR2, ET1, ET2, AT, las interfaces S, T, R y U y capacidades.	UNIDAD VIII Redes digitales <ul style="list-style-type: none"> 8.1 Circuitos de alta velocidad 8.2 Líneas privadas (LP) 8.3 Canal de Larga Distancia (CLD) 8.4 Familia de protocolos XDSL 8.5 HDSL, SDSL, ADSL, VDSL 8.6 Características ADSL 8.7 Red digital de servicios integrados (RDSI) 8.8 Norma Americana y Europea RDSI 8.9 Acceso básico y primario 8.10 El bus S0 8.11 Modelo de referencia de la RDSI 8.12 Señalización en la RDSI 8.13 Utilización de la RDSI 8.14 Ventajas, aplicaciones y terminales RDSI 8.15 Servicios de la RDSI 8.16 Servicios portadores, finales, suplementarios 8.17 Modo de transferencia asíncrono ATM 8.18 Conceptos básicos de ATM 8.19 Niveles de ATM 8.20 Las redes y servicios ATM 8.21 El foro ATM 8.22 Acceso de datos Frame Relay 8.23 Concepto de Frame Relay 8.24 Arquitectura de Frame Relay 8.25 Interconexiones de Frame Relay 8.26 Redes metropolitanas: SMDS/DQDB 8.27 Banda angosta, Banda ancha
Conocerá los principios de funcionamiento de los distintos tipos de centrales privadas telefónicas. Identificará los componentes principales que constituyen una PBX y entender la función de lo que realiza cada sistema.	UNIDAD IX Centrales privadas de conmutación <ul style="list-style-type: none"> 9.1 Sistemas multilínea (KTS) 9.2 Conmutadores privados telefónicos (PBX) 9.3 Estructura de los PBX 9.4 Matriz de conmutación 9.5 Procesadores de control 9.6 Interfaces hardware

	9.7 Funciones y servicios de valor agregado 9.8 Facilidades de abonado 9.9 Tarificación, detallada, tarificación inmediata 9.10 Servicios de cobro revertido 9.11 Terminales y software 9.12 Tipos de extensiones telefónicas 9.13 Centrales PBX (NEC, Ericsson, etc) 9.14 Servicio Centrex 9.15 Líneas directas 9.16 Aplicación telefónica en la PC 9.17 Centros de atención de llamadas 9.18 IVR 9.19 Líneas Directas Digitales 9.20 Teleconferencia 9.21 Redes Inteligentes 9.22 Correo de Voz
El alumno conocerá las nuevas tendencias en Telefonía, así como las nuevas tecnologías.	UNIDAD X 10. TECNOLOGIAS EMERGENTES 10.1. Telefonía sobre IP 10.2. NGN: New Generation Networks

V. LINEAMIENTOS DIDÁCTICOS

Exposición de temas por parte del profesor en el salón de clase apoyado con el equipo audiovisual que el profesor considere pertinente para un mejor entendimiento del tema, además de algunas sesiones de laboratorio y/o por computadora para vincular el conocimiento de la teoría con la práctica.

Estrategias didácticas					
Discusión dirigida	x	Exposición	x	Corrillo	
Lluvia de ideas		Phillip 66		Demostración	
Debates		Discusión en pequeños grupos		Otra	
Mesa redonda		Lectura dirigida	x	Otra	
Experiencias de aprendizaje					
Investigación	x	Prácticas	x	Mapa conceptual	
Lectura		Resolución de problemas	x	Examen	x
Reporte de lectura	x	Ensayo		Otras	
Proyecto		Exposición	x	Otras	

Recursos didácticos					
Material impreso	x	Proyector multimedia	x	Vídeo casetera	
Material virtual	x	Proyector de acetatos		Láminas	
Pintaron	x	Televisión		Fotocopias	x
Computadora	x	Otros	x	Otros	

VI. CRITERIOS DE EVALUACIÓN CONTÍNUA

Se recomienda evaluar a criterio del profesor según la cantidad de material cubierto considerando los 3 exámenes parciales y un examen final del contenido total del curso. Se sugiere un proyecto final sobre temas del estado del arte de la materia.

Aspectos a evaluar	Ponderación		
	1er parcial	2ª parcial	3ª parcial
Examen escrito	20 %	20 %	20 %
Examen oral			
Examen práctico			
Tareas	20 %	20 %	20 %
Prácticas	30 %	30 %	30 %
Proyecto			
Participación individual	10 %	10 %	10 %
Participación en equipo	10 %	10 %	10 %
Asistencia			
Ensayo			
Investigación	10 %	10 %	10 %
Otros _____			
TOTAL	100 %	100 %	100 %

VII. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica
Bellamy, John, <i>Digital Telephony, Third Edition</i> , Wiley Interscience, 2000.
Bigelow Stephen J., et. al., <i>Understanding Telephone Electronics</i> , Fourth Edition, Butterworth-Heinemann, 2001.
Clos, Charles. "A Study of Non-Blocking Switching Networks", The Bell System Technical Journal, Vol. 32, pages 406-424, March 1953.
Schwartz, Mischa, <i>Telecommunication Networks: Protocols, Modeling, and</i>

Analysis, Addison-Wesley., 1988.

Hill M.T. *Telecommunication Switching principles* MIT Press.

Bibliografía complementaria

Tomasí Sistemas de Comunicaciones Electrónicas Edit: Prentice Hall

José Manuel Huidobro *Manual de Telefonía Fija y Móvil* Editorial: Thomson-Paraninfo

Roger L Freeman Ingeniería de Sistemas de Telecomunicaciones Editorial: Limusa

Enrique Herrera Pérez *Fundamentos de Ingeniería Telefónica* Editorial: Limusa

Links de Internet

Literatura técnica:

- Sistema MIC y multiplexación en el tiempo: [Acterna: E1 Pocket Guide.](#)
- SDH: [Acterna: SDH Pocket Guide.](#)
- Telefonía: [Ericsson: Understanding Telecommunications.](#)
- Centrales de conmutación: [Descripción de la central de conmutación Ericsson AXE.](#)
- Interconexión telefónica entre operadores: [Oferta de Interconexión de Referencia 2003.](#)
- Telefonía sobre IP: [Recursos VoIP.](#)
- Sincronización: [Sync University](#), [The Science of Timekeeping.](#)

Otros enlaces:

- [Demo Siemens - Access Solutions y Digital Telephony.](#)
- [Calculadoras de Erlangs](#), [Más Calculadoras de Erlangs](#) y [Macros para Excel.](#)
- [Calculadoras de VoIP.](#)
- [Agilent Signaling Advisor.](#)
- Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones: [CMT.](#)
- Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información: [SETSI.](#)
 - [Ericsson](#) - Empresa Ericsson. Proveedor de equipamiento de conmutación y transmisión digital
 - [Siemens](#) - Empresa Siemens. Proveedor de equipamiento de conmutación y transmisión digital
 - [Antel](#) - ANTEL Operador de Telecomunicaciones en Uruguay.
 - [ITU-T](#) - Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU-T)
 - [ETSI](#) - Instituto Europeo de Estandares de Telecomunicaciones (ETSI)

Prácticas de laboratorio:

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Estudio del Multiplexor-Demultiplexor PCM2. Estudio del timbre.3. Estudio del circuito de alimentación.4. Estudio del disco selector.5. Circuito antilocal.6. Marcador telefónico. |
|--|

Horas de utilización de infraestructura computacional:

30 Horas.
