



# E S P E

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO  
CAMINO A LA EXCELENCIA

## VICERRECTORADO ACADÉMICO

*Unidad de Desarrollo Educativo*

### PROGRAMA DE ASIGNATURA – SÍLABO -

#### 1. DATOS INFORMATIVOS

<b>ASIGNATURA:</b> MICROPROCESADORES Y MICROCONTROLADORES	<b>CÓDIGO:</b> ELEE 34090	<b>NRC:</b>	<b>NIVEL:</b> SÉPTIMO	<b>CRÉDITOS:</b> 4
<b>DEPARTAMENTO:</b> ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA	<b>CARRERAS:</b> INGENIERÍA MECATRÓNICA		<b>ÁREA DEL CONOCIMIENTO:</b> SISTEMAS DIGITALES	
<b>DOCENTE:</b>	<b>PERÍODO ACADÉMICO:</b> FEB - JUL 2013	<b>SESIONES/SEMANA:</b>		<b>EJE DE FORMACIÓN:</b> PROFESIONAL
	<b>FECHA ELABORACIÓN:</b> 24/AGOSTO/2012	<b>TEÓRICA S:</b> 2 H	<b>LABORATORIOS:</b> 2 H	
<b>PRE-REQUISITOS:</b> SISTEMAS DIGITALES (ELEE 1407)				
<b>CO-REQUISITOS:</b>				
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</b> <p>Esta asignatura presenta al alumno los fundamentos del hardware básico de un sistema computacional basado en microprocesador, analizando las características, arquitectura, interfaces y software básico para su programación, a nivel teórico. Sin embargo las prácticas y programación en ensamblador y lenguajes de alto nivel, se las realiza utilizando compiladores y simuladores para la familia de microcontroladores de 8 bits, específicamente en el modelo PIC16F877A , por tanto, la programación y diseño con este tipo de CI requiere tener conocimientos básicos de electrónica digital, programación y un buen nivel en el manejo de estructuras de control, ya que esto permitirá dominar con solvencia todos los recursos del microcontrolador desde los más básicos como puertos de entrada/salida hasta los complejos como TIMER's,ADC, USART, PWM, I2C, etc.</p>				

**UNIDADES DE COMPETENCIAS A LOGRAR:**

**GENÉRICAS:**

1. Interpreta y resuelve problemas de la realidad aplicando métodos de la investigación, métodos propios de las ciencias, herramientas tecnológicas y variadas fuentes de información científica, técnica y cultural con ética profesional, trabajo equipo y respeto a la propiedad intelectual.
2. Demuestra en su accionar profesional valores universales y propios de la profesión en diversos escenarios organizacionales y tecnológicos, fomentando el desarrollo de las ciencias, las artes, el respeto a la diversidad cultural y equidad de género.

**ESPECÍFICAS:**

1. Aplica técnicas de programación e implementa dispositivos electrónicos de última tecnología, para disminuir la dependencia tecnológica del país, cumpliendo normas internacionales para la documentación y la elaboración de sus diseños.

**ELEMENTO DE COMPETENCIA:**

Desarrolla aplicaciones electrónicas utilizando microprocesadores y microcontroladores, aplicando los conocimientos adquiridos en la teoría y en la práctica.

**RESULTADO FINAL DEL APRENDIZAJE:**

Desarrolla e implementa aplicaciones de control utilizando circuitos microcontrolados que conlleven a la solución de problemas reales dentro de la industria utilizando lenguaje de programación de alto nivel.

**CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN PROFESIONAL:**

Esta asignatura corresponde a la segunda etapa del eje de formación profesional, que proporciona al futuro profesional una herramienta para el desarrollo de aplicaciones embebidas, utilizando programación en lenguajes de bajo y alto nivel sobre microcontroladores.

**2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y PRODUCTOS DEL APRENDIZAJE POR UNIDADES DE ESTUDIO**

No.	UNIDADES DE ESTUDIO Y SUS CONTENIDOS	EVIDENCIA DEL APRENDIZAJE Y SISTEMA DE TAREAS
1	<b>Unidad 1:</b> <b>CONCEPTOS GENERALES DE MICROPROCESADORES, MICROCONTROLADORES E INTERFACES CON LA PC</b>	<b>Producto de unidad:</b> <b>CONOCIMIENTO DE LOS CONCEPTOS GENERALES DE MICROPROCESADORES Y MICROCONTROLADORES E INTERFACES CON LA PC.</b>
	<b>1.1. MICROPROCESADORES</b> 1.1.1. Introducción 1.1.2. Hardware básico de un sistema computacional: 1.1.2.1. CPU: UC y ALU 1.1.2.2. Memoria: de programas y de datos 1.1.2.3. Sistema de reloj 1.1.3. Características del microprocesador INTEL 80x86  <b>1.2. INTERFASES CON LA PC PARA FAMILIA 80x86</b> 1.2.1. IA-32 Intel Architecture 32 bits 1.2.2. Bus ISA y PCI 1.2.3. Decodificación de I/O y Memoria	<b>Tarea principal 1.1:</b> Taller en clase grupal para afianzamiento de conceptos sobre Microprocesadores.  <b>Tarea principal 1.2:</b> Exposiciones sobre las interfaces con la PC para la familia.  <b>Tarea principal 1.3:</b> Taller de semejanzas y diferencias entre Microcontroladores y Microprocesadores



	<p>1.2.4. Puerto Paralelo 1.2.5. Interfaces seriales de actualidad.</p> <p><b>1.3. MICROCONTROLADOR PIC 16F877A</b></p> <p>1.3.1. Familias de Micro controladores PIC 1.3.2. Características sobresalientes 1.3.3. RISC, Harvard, Pipeline 1.3.4. Distribución de Pines 1.3.5. Tipos de Memorias 1.3.6. Memoria de Programa - Paginación. 1.3.7. Memoria de datos 1.3.8. Bancos, Registros de Propósito General, y Específico 1.3.9. Modos de oscilación 1.3.10. Palabra de control 1.3.11. Periféricos I/O 1.3.12. Puertos A, B, C, D, E: Características 1.3.13. Circuito Básico. 1.3.14. Simulación en Proteus y Programación en MPLAB 1.3.15. Instrucciones (Simbología, Formato, Listado)</p>	<p><b>Tarea principal 1.4:</b> Elaboración de diccionarios de definiciones de los conceptos básicos del PIC16F877A</p> <p><b>Tarea principal 1.5:</b> Resolución de cuestionario sobre las características del PIC16F877A y manejo de registros.</p>
2	<p><b>Unidad 2:</b></p> <p><b>PROGRAMACIÓN DE PUERTOS TIMERS E INTERRUPTIONES</b></p> <p><b>2.1. PROGRAMACIÓN EN MPASM</b></p> <p>2.1.1 Ejercicios de programación en ensamblador (MPASM) 2.1.2 Entorno de desarrollo MPLAB IDE 2.1.3 Programación Assembly, Debugger y Simulación. 2.1.4 Rutinas de programación para manejo de I/O 2.1.5 Grabación del PIC.</p> <p><b>2.2 MANEJO DE LENGUAJE HT-PICC LITE</b></p> <p>2.2.1 Introducción a la programación con HT-PICC LITE 2.2.2 Desarrollo de aplicaciones. 2.2.3 Programación de Periféricos I/O. - Switches, Leds, Teclado Matricial, LCD, Display, y otros.</p> <p><b>2.3 PROGRAMACIÓN DE INTERRUPTIONES</b></p> <p>2.3.1 Operación básica de Interrupción:- Estructura - Vector de interrupción 2.3.2 Interrupciones Externas.</p> <p><b>2.4 TIMERS</b></p> <p>2.4.1 Timer 0, 1 y 2 - Modos de configuración - Estructura, Registros, Pre-escaladores y Post-escalador - Interrupciones</p>	<p><b>Producto de unidad:</b> <b>SIMULA E IMPLEMENTA CIRCUITOS PARA EL MANEJO DE PUERTOS DE I/O, TIMERS E INTERRUPTIONES DEL PIC16F877A</b></p> <p><b>Tarea principal 2.1:</b> Ejercicios de programación básica en lenguaje ensamblador, configuración y operación de puertos de entrada y salida.</p> <p><b>Tarea principal 2.2:</b> Ejercicios de programación básica en lenguaje HT-PICC LITE, configuración y operación de puertos de entrada y salida.</p> <p><b>Tarea principal 2.3:</b> Ejercicios de programación y configuración de interrupciones externas.</p> <p><b>Tarea principal 2.4:</b> Programación y manejo de LCD y teclado</p> <p><b>Tarea principal 2.5:</b> Ejercicios de programación de los Timer 0, 1, y 2 en sus diferentes modos de configuración y manejo de interrupciones correspondientes.</p>
3	<p><b>Unidad 3:</b></p> <p><b>PROGRAMACIÓN DE MÓDULOS AVANZADOS</b></p>	<p><b>Producto de unidad:</b> <b>SIMULA E IMPLEMENTA APLICACIONES QUE UTILICEN LOS MÓDULOS AVANZADOS DEL PIC16F877A</b></p>

<p><b>3.1 MÓDULOS AVANZADOS</b></p> <p>3.1.2 Módulos CCPX - Modos de configuración : Captura, Comparación, y PWM - Estructura, Registros e Interrupción asociadas</p> <p>3.1.5 Módulo Conversor A/D -Estructura, Registros, Interrupción,</p> <p>3.1.4 USART - Modos Asíncrono RX/TX, Estructura, - Interrupciones,</p> <p>3.1.7 Módulo MSSP: SPI, I2C - Estructura, Registros, Interrupción</p> <p><b>3.2 OTROS MICROCONTROLADORES</b></p> <p>3.2.1 Atmel AVR 3.2.2 Motorola</p>	<p><b>Tarea principal 3.1:</b> Desarrollo de programas que utilicen el conversor A/D.</p> <p><b>Tarea principal 3.2:</b> Desarrollo de programas que utilicen la transmisión serial asíncrona para realizar operaciones de RX y TX con el PC</p> <p><b>Tarea principal 3.3:</b> Desarrollo de programas que configuren los CCPX, en sus modos Captura, Comparación y PWM.</p> <p><b>Tarea principal 3.4:</b> Desarrollo de proyectos que integre el manejo de transmisión I2C, ADC, CCP, LCD y Teclado</p> <p><b>Tarea principal 3.5:</b> Elaboración en clase de un cuadro comparativo de las características de los Microcontroladores entre diferentes fabricantes</p>
---	---

### 3. RESULTADOS Y CONTRIBUCIONES A LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES:

LOGRO O RESULTADOS DE APRENDIZAJE	NIVELES DE LOGRO			El estudiante debe
	A Alta	B Media	C Baja	
A. Aplicar conocimientos en matemáticas, ciencia e ingeniería.	x			Aplica conocimiento de manejo de protocolos de comunicación, sensores, y actuadores, para la implementación de aplicaciones.
B. Diseñar, conducir experimentos, analizar e interpretar datos.				
C. Diseñar sistemas, componentes o procesos bajo restricciones realistas.	x			Diseña sistemas electrónicos de control de tiempo real, para solucionar problemas industriales a bajo costo.
D. Trabajar como un equipo multidisciplinario.				
E. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	x			Resuelve problemas de ingeniería utilizando microcontroladores de bajo costo y consumo de energía, de alta confiabilidad y rendimiento
F. Comprender la responsabilidad ética y profesional.				
G. Comunicarse efectivamente.		x		Expone los proyectos asignados y presenta informes escritos de acuerdo al formato establecido.
H. Entender el impacto de la ingeniería en el contexto medioambiental, económico y global.				
I. Comprometerse con el aprendizaje continuo.		x		Investiga diferentes alternativas de control de periféricos y manipulación de señales, para la implementación de aplicaciones.



**ESPE**  
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO  
CAMINO A LA EXCELENCIA

**VICERRECTORADO ACADÉMICO**

*Unidad de Desarrollo Educativo*

J. Conocer temas contemporáneos.				
K. Usar técnicas, habilidades y herramientas prácticas para la ingeniería.	x			Emplea Mplab, y proteus, para la simulación y el desarrollo de aplicaciones con microcontroladores de 8 bits.

**4. FORMAS Y PONDERACIÓN DE LA EVALUACIÓN.**

<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b>	<b>1er Parcial</b>	<b>2do Parcial</b>	<b>3er Parcial</b>
Tareas			
Investigación	5	5	5
Lecciones			
Pruebas	5	5	
Laboratorios/informes	5	5	5
Evaluación conjunta	5	5	4
Producto de unidad			
Defensa del Resultado final del aprendizaje y documento	-	-	6
<b>Total:</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>

**5. PROYECCIÓN METODOLÓGICA Y ORGANIZATIVA PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA**



**ESPE**  
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO  
CAMINO A LA EXCELENCIA

## **VICERRECTORADO ACADÉMICO**

*Unidad de Desarrollo Educativo*

Se emplearán variados métodos de enseñanza para generar un aprendizaje de constante actividad, para lo cual se propone la siguiente estructura:

- Plantear interrogantes a los estudiantes para que den sus criterios y puedan asimilar la situación problemática.
- Se iniciará con explicaciones orientadoras del contenido de estudio, donde el docente plantea los aspectos más significativos, los conceptos, leyes y principios y métodos esenciales; y propone la secuencia de trabajo en cada unidad de estudio.
- Se buscará que el aprendizaje se base en el análisis y solución de problemas; usando información en forma significativa; favoreciendo la retención; la comprensión; el uso o aplicación de la información, los conceptos, las ideas, los principios y las habilidades en la resolución de problemas.
- Se buscará la resolución de casos para favorecer la realización de procesos de pensamiento complejo, tales como: análisis, razonamientos, argumentaciones, revisiones y profundización de diversos temas.
- Realizar prácticas con objetos del medio y laboratorio para desarrollar las habilidades proyectadas en función de las competencias profesionales que se desean formar.
- Para la realización de las prácticas se utilizan herramientas de desarrollo o de simulación software. Se pone a disposición del alumnado un manual introductorio, en el que se describe de modo conciso y claro el uso y configuración del entorno de desarrollo utilizado.
- Se realizan ejercicios orientados a la carrera y otros propios del campo de estudio.
- La evaluación cumplirá con las tres fases: diagnóstica, formativa y sumativa, valorando el desarrollo del estudiante en cada tarea y en especial en las evidencias del aprendizaje de cada unidad.
- Con la ayuda del diagnóstico se indaga lo que conoce el estudiante, como lo relaciona, que puede hacer con la ayuda de otros, qué puede hacer solo, qué ha logrado y qué le falta alcanzar según el objetivo a lograr.
- Trabajar obteniendo información teórica, aplicaciones de diversos autores para la comprensión de teoría que permitan la solución de problemas.
- Realizar proyectos/productos de aprendizaje, para experimentar una situación profesional.

### **El empleo de las TIC en los procesos de aprendizaje:**

- Para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, se utilizará las siguientes herramientas: computador, proyector multimedia, y lenguaje de programación (MPLAB) y alto nivel (HT-PICC LITE) para Microcontroladores PIC.
- Las TIC, tecnologías de la información y la comunicación, se emplearán en simulaciones de los microcontroladores, depuración de programas y búsqueda de información, utilizando el software: PROTEUS, MPLAB y PIC Simulator IDE.

## **6. DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO:**

**VICERRECTORADO ACADÉMICO**

TOTAL HORAS	CONFERENCIAS ORIENTADORAS DEL CONTENIDO	CLASES PRÁCTICAS (Talleres)	LABORATORIOS	CLASES DEBATES	CLASES EVALUACIÓN	Trabajo autónomo del estudiante
64	18	16	12	-----	6	12

**7. TEXTO GUÍA DE LA ASIGNATURA**

TÍTULO	AUTOR	EDICIÓN	AÑO	IDIOMA	EDITORIAL
MICROCONTROLADORES PIC	JOSE MARIA ANGULO	PRIMERA	2007	Español	MCGRRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.

**8. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA**

TÍTULO	AUTOR	EDICIÓN	AÑO	IDIOMA	EDITORIAL
1. MICROCONTROLADORES PIC 2ª PARTE: PIC 16F87X: DISEÑO PRACTICO DE APLICACIONES	VV.AA	PRIMERA	2006	Español	MCGRRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.
2. COMPILADOR C CCS Y SIMULADOR PROTEUS PARA MICROCONTROLADORES PIC	EDUARDO GARCIA BREIJO	PRIMERA	2008	Español	MARCOMBO, S.A.
3. Microcontroladores PIC: sistema integrado para el autoaprendizaje.	MANDADO, Enrique	PRIMERA	2007	Español	Marcombo,
4. Microcontroladores: fundamentos y aplicaciones con PIC	VALDES, Fernando; PALLÁS, Ramón.	PRIMERA	2007	Español	Alfaomega,

**9. LECTURAS PRINCIPALES QUE SE ORIENTAN REALIZAR**

LIBROS – REVISTAS – SITIOS WEB	TEMÁTICA DE LA LECTURA	PÁGINAS Y OTROS DETALLES
<a href="http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39582b.pdf">http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39582b.pdf</a>	Hoja de Datos PIC16F877A	Todo el documento
<a href="http://www.microchip.com/wwwproducts/Devices.aspx?dDocName=en010242">http://www.microchip.com/wwwproducts/Devices.aspx?dDocName=en010242</a>	Manual PIC16F877A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PIC16F87XA Datasheet</li> <li>• 10-bit A/D Converter (Mid-Range)</li> <li>• Timer0 - PICmicro Mid-Range MCU Family</li> <li>• Timer2 - PICmicro Mid-Range MCU Family</li> <li>• USART - PICmicro Mid-Range MCU Family</li> </ul>
<a href="http://techref.massmind.org/techref/microchip/language/cs.htm">http://techref.massmind.org/techref/microchip/language/cs.htm</a>	PIC Micro Controller C/C++ Languages [en línea]	Manual de programación de PICC
<a href="http://www.ucontrol.com.ar/wiki/index.php?title=Categor%C3%ADa:Proyectos">http://www.ucontrol.com.ar/wiki/index.php?title=Categor%C3%ADa:Proyectos</a>	Proyectos con Microcontroladores PIC	Proyectos varios
<a href="http://electronicapic.iespana.es/manual/asm_desde_cero.pdf">http://electronicapic.iespana.es/manual/asm_desde_cero.pdf</a>	Manual de ASM	asm_desde_cero.pdf
<a href="http://www.forsdeelectronica.com/f24/usb-pic-18f2550-desarrollo-proyectos-asm-31415/">http://www.forsdeelectronica.com/f24/usb-pic-18f2550-desarrollo-proyectos-asm-31415/</a>	USB y PIC 18F2550 Desarrollo de proyectos en ASM	PIC 18F2550



**ESPE**  
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO  
CAMINO A LA EXCELENCIA

**VICERRECTORADO ACADÉMICO**  
*Unidad de Desarrollo Educativo*

**Ing. Evelio Granizo**  
**COORDINADOR ACADÉMICO**  
**DEEE**



**Dr. Gonzalo Olmedo**  
**DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO**  
**DEEE**





# ESPE

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO  
CAMINO A LA EXCELENCIA

## VICERRECTORADO ACADÉMICO

*Unidad de Desarrollo Educativo*

### PROGRAMA DE ASIGNATURA – SÍLABO -

#### 1. DATOS INFORMATIVOS

<b>ASIGNATURA:</b> DISEÑO ELECTRÓNICO	<b>CÓDIGO:</b> ELEE35055	<b>NRC:</b>	<b>NIVEL:</b> TERCERO	<b>CRÉDITOS:</b> 4	
<b>DEPARTAMENTO:</b> ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA	<b>CARRERAS:</b> INGENIERÍA MECATRÓNICA.		<b>ÁREA DEL CONOCIMIENTO:</b> CIRCUITOS ELECTRÓNICOS		
<b>DOCENTE:</b>	<b>PERÍODO ACADÉMICO:</b> SEPTIEMBRE 2012 – ENERO 2013		<b>SESIONES/SEMANA:</b>		<b>EJE DE FORMACIÓN ESPECIALIZACIÓN</b>
	<b>FECHA ELABORACIÓN:</b> 20/07/2012		<b>TEÓRICAS:</b> 2 H	<b>PRÁCTICAS:</b> 2 H	
<b>PRE-REQUISITOS:</b> SISTEMAS DIGITALES (ELEE14073) ELECTRÓNICA DE POTENCIA (ELEE25022)					
<b>CO-REQUISITOS:</b>					
<b><u>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</u></b>  Diseño Electrónico es una asignatura de profesionalización cuya finalidad es proporcionar al alumno los conocimientos y habilidades necesarias para poder realizar el diseño de circuitos impresos utilizando herramientas de diseño asistido por computadora (CAD). Para cumplir este objetivo se pretende enseñar al alumno criterios de diseño de circuitos, técnicas para realizar la manufactura manual y automatizada de circuitos impresos, el montaje y soldadura de elementos electrónicos.					
<b><u>UNIDADES DE COMPETENCIAS A LOGRAR:</u></b>					
<b><u>GENÉRICAS:</u></b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Demuestra en su accionar profesional valores universales y propios de la profesión, demostrando inteligencia emocional y creatividad en el desarrollo de las ciencias, las artes, el respeto a la diversidad cultural y equidad de género;</li><li>2. Interpreta y resuelve problemas de la realidad aplicando métodos de investigación, métodos propios de las ciencias, herramientas tecnológicas y diversas fuentes de información en idioma nacional y extranjero, con honestidad, responsabilidad, trabajo en equipo y respeto a la propiedad intelectual;</li><li>3. Demuestra cualidades de liderazgo y espíritu emprendedor para la gestión de proyectos empresariales y sociales, en los sectores público y privado;</li></ol>					



4. Promueve una cultura de conservación del ambiente en la práctica profesional y social

**ESPECÍFICAS:**

1. Hace uso de los principios de la Ingeniería electrónica para diseñar máquinas y procesos.

**ELEMENTO DE COMPETENCIA:**

Analiza y diseña circuitos eléctricos y electrónicos

**RESULTADO FINAL DEL APRENDIZAJE:**

Diseño e implementación de un circuito impreso microcontrolado de doble capa.

**CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN PROFESIONAL:**

Esta asignatura correspondiente a la tercera etapa del eje de formación profesional, proporciona al estudiante un criterio general de diseño de circuitos electrónicos y las técnicas de manufactura profesional de circuitos impresos. Esta asignatura fundamental de ingeniería constituye una herramienta básica para llevar a la práctica todos los conocimientos adquiridos en las tres etapas de formación.

**2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y PRODUCTOS DEL APRENDIZAJE**

No.	UNIDADES DE ESTUDIO Y SUS CONTENIDOS	EVIDENCIA DEL APRENDIZAJE Y SISTEMA DE TAREAS
	<p><b>Unidad 1:</b></p> <p><b>CONCEPTOS BÁSICOS PARA EL DISEÑO Y MODELAMIENTO BASICO</b></p>	<p><b>Producto de Unidad:</b></p> <p><b>PLANTEAMIENTO DE UN DISEÑO ELECTRONICO</b></p>
1	<p><b>Contenidos de estudio:</b></p> <p>1.1 DEFINICIÓN Y FASES DEL DISEÑO</p> <p>1.1.1. Planteamiento del problema</p> <p>1.1.2. Definición de necesidades</p> <p>1.1.3. Diagrama de bloques</p> <p>1.1.4. Diagrama de flujo</p> <p>1.1.5. Análisis de la documentación</p> <p>1.1.6. Programa de ejecución</p> <p>1.2 CONSIDERACIONES SOBRE CIRCUITOS ELÉCTRICOS</p> <p>1.2.1 Circuitos analógicos: Principales características, consideraciones de diseño.</p> <p>1.2.1.1 Diseños con transistor BJT en corte y saturación</p> <p>1.2.1.2 Diseños con amplificadores operacionales y CI 555.</p> <p>1.2.2 Circuitos digitales: Principales características, consideraciones de diseño</p> <p>1.3 FUNCIONALIDAD, ROBUSTEZ Y DESEMPEÑO DE LOS CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES</p> <p>1.3.1 Evolución de los circuitos integrados</p>	<p><b>Tarea principal 1.1:</b>          Planteamiento para satisfacer una necesidad real a desarrollarse durante el curso</p> <p><b>Tarea principal 1.2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de circuitos análogos utilizando transistores, amplificadores operacionales y temporizadores.</li> <li>• Diseño de circuitos digitales combinacionales</li> </ul> <p><b>Tarea principal 1.3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulta sobre familias lógicas de circuitos integrados TTL y CMOS</li> <li>• Consulta sobre tipo de empaquetamiento de circuitos integrados de familias lógicas TTL y CMOS</li> </ul>



	<p>1.3.2 Medición de la calidad de un diseño</p> <p>1.3.3 Ley de Moore</p> <p>1.3.4 Niveles de abstracción</p> <p>1.3.5 Fan-In/ Fan Out</p> <p>1.3.6 Consumo de Potencia y energía</p> <p>1.3.7 Inmunidad al ruido</p> <p>1.3.8 Características de transferencias de voltaje</p> <p>1.3.9 Márgenes de ruido</p> <p>1.3.10 Propiedades regenerativas</p> <p>1.3.11 Retardos de propagación</p> <p>1.4 TECNOLOGÍA Y ENCAPSULADO DE C.I.</p> <p>1.4.1 Tipos de tecnología: CMOS, TTL, características</p> <p>1.4.2 Tipos de encapsulado: DIP, SMT (montaje superficial).</p>	
	<p><b>Unidad 2:</b></p> <p><b>NORMAS PARA EL DISEÑO DE CIRCUITOS IMPRESOS Y MANEJO DE PROGRAMA CAD PARA DISEÑO DE CIRCUITOS IMPRESOS</b></p>	<p><b>Producto de unidad:</b></p> <p><b>DISEÑO DE UN CIRCUITO IMPRESO DE UNA CAPA UTILIZANDO CIRCUITOS INTEGRADOS ANALÓGICOS</b></p>
2	<p><b>Contenidos de estudio:</b></p> <p>2.1 ESTUDIO DE LA NORMA IPC-2221</p> <p>2.1.1. Requerimientos generales</p> <p>2.1.2. Materiales del PCB</p> <p>2.1.3. Propiedades físico-mecánicas</p> <p>2.1.4. Propiedades eléctricas</p> <p>2.1.5. Consideraciones térmicas</p> <p>2.1.6. Perforaciones, interconexiones</p> <p>2.1.7. Requerimientos generales del circuito</p> <p>2.1.8. Pruebas de conformidad</p> <p>2.2 ELABORACIÓN DE CIRCUITOS ESQUEMÁTICOS CON HERRAMIENTA CAD</p> <p>2.2.1 Selección de componentes</p> <p>2.2.2 Creación de componentes</p> <p>2.2.3 Utilización de etiquetas</p> <p>2.3 SIMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE CIRCUITOS</p> <p>2.3.1 Utilización de entradas booleanas y etiquetas.</p> <p>2.3.2 Utilización de fuentes y generadores de onda.</p> <p>2.3.3 Utilización de instrumentos virtuales</p> <p>2.3.4 Tuning de variables de un circuito</p>	<p><b>Tarea principal 2. 1:</b> Exposiciones grupales sobre los diferentes aspectos de la norma IPC-2221</p> <p><b>Tarea principal 2.2:</b> Diseño de circuitos esquemáticos en herramienta CAD</p> <p><b>Tarea principal 2.3:</b> Simulación de circuitos esquemáticos en herramienta CAD usando instrumentos virtuales</p>
3	<p><b>Unidad 3:</b></p> <p><b>ELABORACION DE CIRCUITOS IMPRESOS, MONTAJE DE ELEMENTOS Y PRUEBAS DE TARJETAS</b></p>	<p><b>Producto de unidad:</b></p> <p><b>DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CIRCUITO IMPRESO BASADO EN MICROCONTROLADOR</b></p>



<p><b>Contenidos de estudio:</b></p> <p>3.1 ELABORACIÓN DE PREIMPRESOS</p> <p>3.1.1 Selección de encapsulados por dispositivo</p> <p>3.1.2 Determinación de grosor de pistas</p> <p>3.1.3 Importancia de la tierra del circuito</p> <p>3.1.4 Seleccionar el número de capas de la placa</p> <p>3.1.5 Organización de componentes</p> <p>3.1.6 Ruteo manual de pistas</p> <p>3.1.7 Ruteo automático</p> <p>3.1.8 Técnicas de Minimización de ruido: capacitancias, inductancias parásitas</p> <p>3.2 MAQUINADO DE TARJETAS</p> <p>3.2.1 Elaboración de circuitos impresos capa simple y doble.</p> <p>3.2.2 Elaboración de agujeros metalizados</p> <p>3.3 TÉCNICAS DE SOLDADURA Y DESOLDADURA</p> <p>3.4 GUÍA PARA IDENTIFICACIÓN DE FALLAS</p> <p>3.5 PRUEBAS DE CONFORMIDAD</p>	<p><b>Tarea principal 3.1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Creación de componentes con herramienta CAD</li> <li>Diseño de circuito impreso (PCB) digital en herramienta CAD</li> </ul> <p><b>Tarea principal 3.2:</b>          Consulta sobre diferentes equipos para elaborar circuitos impresos y agujeros metalizados</p> <p><b>Tarea principal 3.3:</b>          Práctica de montaje y soldadura de elementos en un circuito impreso</p> <p><b>Tarea principal 3.4:</b>          Identificación de fallas en un circuito impreso</p> <p><b>Tarea principal 3.5:</b>          Pruebas de funcionamiento de un circuito impreso</p>
---	--

**3. RESULTADOS Y CONTRIBUCIONES A LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES:**

LOGRO O RESULTADOS DE APRENDIZAJE	NIVELES DE LOGRO			El estudiante debe
	A Alta	B Media	C Baja	
A. Aplicar Conocimientos en matemáticas, ciencia e ingeniería.	x			Calcular potencia de dispositivos, anchos de pista de circuitos impresos, cálculo de disipación de potencia.
B. Diseñar, conducir experimentos, analizar e interpretar datos.		x		Simular diferentes circuitos para optimizarlos
C. Diseñar sistemas, componentes o procesos bajo restricciones realistas.	x			Identificar una necesidad, realizar un diseño electrónico e implementarlo en un circuito impreso,
D. Trabajar como un equipo multidisciplinario.		x		Desarrollar un proyecto final que combine la electrónica con una maqueta mecánica
E. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	x			Resolver problemas prácticos utilizando la ingeniería electrónica
F. Comprender la responsabilidad ética y profesional.				
G. Comunicarse efectivamente.		x		Tener una buena comunicación oral y escrita para la presentación de proyectos
H. Entender el impacto de la ingeniería en el contexto medioambiental, económico y global.				
I. Comprometerse con el aprendizaje		x		Investigar la temática desconocida por



**ESPE**  
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO  
CAMINO A LA ESTRELLA 14 14

**VICERRECTORADO ACADÉMICO**

*Unidad de Desarrollo Educativo*

continuo.				cuenta propia y así valorar los nuevos conocimientos adquiridos.
J. Conocer temas contemporáneos.				
K. Usar técnicas, habilidades y herramientas prácticas para la ingeniería.	x			Utilizar paquetes informáticos para la elaboración de circuitos pre impresos

**4. PONDERACION DE LA EVALUACION**

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	1er Parcial*	2do Parcial*	3er Parcial*
Tareas			
Investigación	5	5	5
Lecciones			
Pruebas	5	5	4
Laboratorios/informes			5
Evaluación conjunta	6	5	
Producto de unidad	4	5	
Defensa del Resultado final del aprendizaje y documento	-	-	6
<b>Total:</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>

**5. PROYECCIÓN METODOLÓGICA Y ORGANIZATIVA PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA**

Se emplearán variados métodos de enseñanza para generar un aprendizaje de constante actividad, para lo que se propone la siguiente estructura:

- Se diagnosticará conocimientos y habilidades adquiridas al iniciar el periodo académico.
- Con la ayuda del diagnóstico se indagará lo que conoce el estudiante, como lo relaciona, que puede hacer con la ayuda de otros, qué puede hacer solo, qué ha logrado y qué le falta para alcanzar su aprendizaje significativo.
- A través de preguntas y participación de los estudiantes el docente recuerda los requisitos de aprendizaje previos que permite al docente conocer cuál es la línea de base a partir del cual incorporará nuevos elementos de competencia, en caso de encontrar deficiencias enviará tareas para atender los problemas individuales.
- Plantear interrogantes a los estudiantes para que den sus criterios y puedan asimilar la situación problemática.
- Se iniciará con explicaciones orientadoras del contenido de estudio, donde el docente plantea los aspectos más significativos, los conceptos, leyes y principios y métodos esenciales; y propone la secuencia de trabajo en cada unidad de estudio.
- Se buscará que el aprendizaje se base en el análisis y solución de problemas; usando información en forma significativa; favoreciendo la retención; la comprensión; el uso o aplicación de la información, los conceptos, las ideas, los principios y las habilidades en la resolución de problemas de redes eléctricas.
- Se buscará la resolución de casos para favorecer la realización de procesos de pensamiento complejo, tales como: análisis, razonamientos, argumentaciones, revisiones y profundización de diversos temas.
- Se realizan talleres prácticos para desarrollar las habilidades proyectadas en función de las competencias y el uso de las tecnologías de información y comunicaciones..
- Se realizan ejercicios orientados a la carrera y otros propios del campo de estudio.



- La evaluación cumplirá con las tres fases: diagnóstica, formativa y sumativa, valorando el desarrollo del estudiante en cada tarea y en especial en las evidencias del aprendizaje de cada unidad.

**Empleo de las TIC en los procesos de aprendizaje:**

- Para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje se utilizará en las conferencias métodos audiovisuales mediante un computador y un proyector.
- Se utilizará paquetes informáticos para la simulación de circuitos electrónicos.
- Las TIC, tecnologías de la información y la comunicación, se las emplearán principalmente para la investigación y consulta de temas de tarea. (internet),
- Se utilizará las TIC para crear foros de debates sobre temas de interés.
- Para el envío de material complementario o de apoyo se utilizará el correo electrónico y se fomentará la participación en grupos de interés específicos utilizando redes sociales profesionales.

**6. DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO DEL PROGRAMA**

**PRESENCIAL**

TOTAL HORAS	CONFERENCIAS	CLASES PRÁCTICAS	LABORATORIOS	CLASES DEBATES	CLASES EVALUACIÓN	TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
64	34	20	4	-----	6	64

**7. TEXTO GUÍA DE LA ASIGNATURA**

TÍTULO	AUTOR	EDICIÓN	AÑO	IDIOMA	EDITORIAL
DISEÑO ELECTRONICO	RODEN, SAVANT, CARPENTER		2000	Español	Pearson

**8. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA**

TÍTULO	AUTOR	EDICIÓN	AÑO	IDIOMA	EDITORIAL
1. DIGITAL INTEGRATED CIRCUITS: A DESIGN PERSPECTIVE	RABAEY Jan M, CHANDRAKA SAN Anatha, NIKOLKIC Borivoje	SEGUNDA	2003	Inglés	Prentice Hall
2. DISEÑO E INGENIERIA ELECTRONICA ASISTIDA CON PROTEL DXP	TORRES Manuel TORRE Miguel		2005	Español	Alfaomega
3. NORMAS IPC-2122 GENERIC SATANDARD ON PRINTED BOARD DESIGN	ASSOCIATION CONNECTING ELECTRONIC INDUSTRIES		1998	Inglés	ANSI/IPC-2221



**ESPE**  
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO  
CAMINO A LA EXCELENCIA

**VICERRECTORADO ACADÉMICO**

*Unidad de Desarrollo Educativo*

**9. LECTURAS PRINCIPALES QUE SE ORIENTAN REALIZAR**

TEMA	TEXTO	PÁGINA
Requerimientos del material conductivo	Normas IPC 2221	Páginas 35 - 40

  
Ing. Evelio Granizo  
COORDINADOR ACADÉMICO  
DEEE



  
Dr. Genzalo Olmedo  
DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO  
DEEE

