



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**PROGRAMA SINTÉTICO**

<b>UNIDAD ACADÉMICA:</b> ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO; UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA; UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA	
<b>PROGRAMA ACADÉMICO:</b> Ingeniería en Inteligencia Artificial	
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b> Diseño de sistemas digitales	<b>SEMESTRE:</b> III

**PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Diseña sistemas digitales secuenciales y de memoria a partir de máquinas deterministas y lenguajes de descripción de hardware.

<b>CONTENIDOS:</b>	I. Registros II. Diseño de sistemas digitales III. Contadores IV. Memorias V. Máquina de estado algorítmica			
	<b>Métodos de enseñanza</b>		<b>Estrategias de aprendizaje</b>	
<b>ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:</b>	a) Inductivo	X	a) Estudio de Casos	
	b) Deductivo	X	b) Aprendizaje Basado en Problemas	X
	c) Analógico		c) Aprendizaje Orientado a Proyectos	
<b>EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:</b>	Diagnóstica	X	Saberes Previamente Adquiridos	X
	Solución de casos		Organizadores gráficos	
	Problemas resueltos	X	Problemarios	
	Reporte de proyectos		Exposiciones	
	Reportes de indagación	X	<b>Otras evidencias a evaluar:</b> Ejercicios resueltos.	
	Reportes de prácticas	X		
	Evaluación escrita	X		
<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:</b>	<b>Autor(es)</b>	<b>Año</b>	<b>Título del documento</b>	<b>Editorial / ISBN</b>
	Brown, S.	2006	<i>Fundamentos de lógica digital con diseño VHDL</i>	Mc Graw Hill / 9701056094
	Floyd, T.	2016	<i>Fundamentos de diseño digital</i>	Pearson / 849035300X
	Morris, M.	2013	<i>Diseño digital</i>	Pearson Prentice Hall / 6073220405
	Pedroni, V.	2010	<i>Circuit desing with VHDL</i>	Cambridge / 0262014335
	Tocci, G., Ronald, J., Widmer, N. & Moss.	2017	<i>Sistemas digitales principios y aplicaciones</i>	Pearson / 6073241542



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Diseño de sistemas digitales

**HOJA 2 DE 7**

<b>UNIDAD ACADÉMICA:</b> ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO; UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA; UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA		
<b>PROGRAMA ACADÉMICO:</b> Ingeniería en Inteligencia Artificial		
<b>SEMESTRE:</b> III	<b>ÁREA DE FORMACIÓN:</b> Profesional	<b>MODALIDAD:</b> Escolarizada
<b>TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b> Teórica-práctica/ Obligatoria		
<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> Enero 2021	<b>CRÉDITOS:</b>	
	<b>TEPIC:</b> 7.5	<b>SATCA:</b> 6.4
<b>INTENCIÓN EDUCATIVA</b>  La unidad de aprendizaje contribuye al perfil de egreso del Ingeniero en Inteligencia Artificial con el desarrollo de habilidades de diseño de sistemas digitales secuenciales a partir del análisis, síntesis e implementación de circuitos lógicos secuenciales, así como el desarrollo de algoritmos para su descripción usando Lenguaje de Descripción de Hardware (HDL). Asimismo, fomenta el trabajo en equipo, ingenio, creatividad, capacidad de organización y planificación.  Esta unidad se relaciona de manera antecedente con Fundamentos de diseño digital.		
<b>PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>  Diseña sistemas digitales secuenciales y de memoria a partir de máquinas deterministas y lenguajes de descripción de hardware.		

<b>TIEMPOS ASIGNADOS</b>  <b>HORAS TEORÍA/SEMANA:</b> 3.0  <b>HORAS PRÁCTICA/SEMANA:</b> 1.5  <b>HORAS TEORÍA/SEMESTRE:</b> 54.0  <b>HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE:</b> 27.0  <b>HORAS APRENDIZAJE AUTÓNOMO:</b> 27.0  <b>HORAS TOTALES/SEMESTRE:</b> 81.0	<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE DISEÑADA POR:</b>  Comisión de Diseño del Programa Académico.  <b>APROBADO POR:</b>  Comisión de Programas Académicos del H. Consejo General Consultivo del IPN.  <b>22/10/2020</b>	<b>AUTORIZADO Y VALIDADO POR:</b>          Ing. Juan Manuel Velázquez Peto <b>Director de Educación Superior</b>
--	--	---



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

## SECRETARÍA ACADÉMICA

### DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Diseño de sistemas digitales

**HOJA 3 DE 7**

UNIDAD TEMÁTICA I Registros	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b> Utiliza los distintos tipos de registros a partir del empleo del Lenguaje de Descripción de Hardware (HDL) en la transferencia de datos.	1.1 Registros y su clasificación	5.5	1.5	2.0
	1.1.1 Registros entrada serial salida serial			
	1.1.2 Registros entrada serial salida paralela			
	1.1.3 Registros entrada paralela salida serial			
	1.1.4 Registros entrada paralela salida paralela			
	1.1.5 Registro barrel shifter			
	1.2 Diseño de registros con control de carga síncrona y asíncrona	3.5	1.5	1.0
	1.3 Programación de registros con lenguaje de descripción de hardware	3.5	1.5	1.0
	Subtotal	12.5	4.5	4.0

UNIDAD TEMÁTICA II Diseño de sistemas digitales	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b> Desarrolla circuitos lógicos secuenciales a partir de los modelos deterministas de Mealy y de Moore y su descripción en lenguaje de descripción de hardware (HDL).	2.1 Autómata finito determinista con salida y sin salida	1.5	1.5	1.5
	2.2 Máquina de Mealy y de Moore	2.5		
	2.3 Diseño de máquinas de Mealy y Moore usando FlipFlop's JK, SR, T, D	2.5	3.0	2.5
	2.4 Reducción de estados usando método tabular e implicantes primos	2.5		1.5
	2.5 Aplicaciones con autómatas y lenguaje de descripción de hardware	3.0	1.5	1.5
	Subtotal	12.0	6.0	7.0



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Diseño de sistemas digitales

**HOJA 4 DE 7**

UNIDAD TEMÁTICA III Contadores	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b> Desarrolla distintos tipos de contadores, a partir del lenguaje de descripción de hardware.	3.1 Contadores asíncronos y síncronos	3.0	1.5	1.0
	3.1.1 Diseño de contadores secuenciales y no secuenciales			
	3.2 Diseño de contador Johnson y su representación en HDL	1.5	1.5	1.5
	3.3 Diseño de contador de anillo y su representación en HDL	1.5	1.5	1.5
	3.4 Diseño de contador BCD y su representación en HDL	1.5		1.5
	3.5 Aplicaciones con contadores y su representación en HDL	1.5	1.5	1.5
	Subtotal	9.0	6.0	7.0
UNIDAD TEMÁTICA IV Memorias	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b> Utiliza los distintos tipos de memorias en aplicaciones en sistemas digitales con base en el lenguaje de descripción de hardware.	4.1 Memorias y su clasificación	0.5		1.0
	4.2 Memorias RAM, SRAM y DRAM	1.5	1.5	0.5
	4.3 Memorias ROM, PROM, EPROM, EEPROM Y Flash	1.5		0.5
	4.4 Tipos especiales de memorias, FIFO y NVRAM	1.5		0.5
	4.5 Módulos de memorias	1.5		0.5
	4.6 Manejo de arreglos y diseño de memorias RAM, ROM y FIFO con lenguaje de descripción de hardware	2.5	1.5	2.0
	Subtotal	9.0	3.0	5.0
UNIDAD TEMÁTICA V Máquina de estado algorítmica	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b> Aplica la metodología de diseño de circuitos lógicos secuenciales con base en el uso de cartas ASM, HDL y dispositivos lógicos programables.	5.1 Carta ASM	1.5	3.0	0.5
	5.2 Diseño de la ruta de datos	1.5		0.5
	5.3 Autómata de la unidad de control	1.5		0.5
	5.4 Manejo de archivos, funciones, procedimientos, paquetes y componentes con lenguaje de descripción de hardware	3.5	1.5	1.0
	5.5 Aplicaciones con cartas ASM y su representación con HDL	3.5	3.0	1.5
	Subtotal	11.5	7.5	4.0



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Diseño de sistemas digitales

**HOJA:** 5 **DE** 7

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
<b>Estrategia de aprendizaje basado en problemas.</b> El alumno desarrollará las siguientes actividades: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Desarrollo de conceptos teóricos y/o realización de búsquedas bibliográficas</li><li>2. Solución de ejercicios</li><li>3. Solución de problemas de respuestas calculadas, empleando técnicas ya estudiadas</li><li>4. Realización de prácticas</li></ol>	Evaluación diagnóstica. Portafolio de evidencias: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Reporte de indagación bibliográfica</li><li>2. Ejercicios resueltos en equipo</li><li>3. Problemas compuestos resueltos de manera individual</li><li>4. Reportes de prácticas</li><li>5. 5. Evaluación escrita</li></ol>

RELACIÓN DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Registros y su aplicación	I	Laboratorio de Electrónica Digital
2	Sistemas secuenciales	II	
3	Contadores	III	
4	Memorias y su aplicación	IV	
5	Máquinas de estado algorítmicas	V	
		<b>TOTAL DE HORAS: 27.0</b>	



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Diseño de sistemas digitales

**HOJA:** 6 **DE** 7

Bibliografía											
Tipo	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial/ ISBN	Documento						
					Libro	Antología	Otros				
B	Brown, S.	2006	Fundamentos de lógica digital con diseño VHDL	Mc Graw Hill / 9701056094	X						
B	Floyd, T.	2016	Fundamentos de diseño digital	Pearson / 849035300X	X						
B	Morris, M.	2013	Diseño digital	Pearson Prentice Hall / 6073220405	X						
B	Pedroni, V.	2010	Circuit desing with VHDL	Cambridge / 0262014335	X						
B	Tocci, G., Ronald, J., Widmer, N. & Moss.	2017	Sistemas digitales principios y aplicaciones	Pearson / 6073241542	X						
Recursos digitales											
Autor, año, título y Dirección Electrónica				Texto	Simulador	Imagen	Tutorial	Vídeo	Presentación	Diccionario	Otro
Cesar Mujica Ascencio, Josué Emanuel Barrón Vera, 2012, Diapositivas de Diseño de Sistemas Digitales, Recuperado el 24 de septiembre de 2020 de: https://www.escom.ipn.mx/htmls/oferta/matDidacticoISC2009.php									X		
Juan Carlos Morales Cruz, Rubén Galicia Mejía, 2012, Polilibro de Diseño de Sistemas Digitales, Recuperado el 24 de septiembre de 2020 de: https://www.escom.ipn.mx/htmls/oferta/matDidacticoISC2009.php				X							
V́ctor Hugo García Ortega, 2010, Tarjeta Educativa para Diseño Digital, Recuperado el 24 de septiembre de 2020 de: https://www.escom.ipn.mx/htmls/oferta/matDidacticoISC2009.php											X
V́ctor Hugo García Ortega, Julio Cesar Sosa Saavedra, 2010, Manual de prácticas de Diseño de Sistemas Digitales, Recuperado el 24 de septiembre de 2020 de: https://www.escom.ipn.mx/htmls/oferta/matDidacticoISC2009.php											X



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Diseño de sistemas digitales

**HOJA:** 7 **DE** 7

**PERFIL DOCENTE:** Maestría y/o Doctorado en Electrónica, Computación, Comunicaciones o Sistemas Computacionales.

EXPERIENCIA PROFESIONAL	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES DIDÁCTICAS	ACTITUDES
Mínima de dos años en docencia a nivel licenciatura o posgrado	Circuitos lógicos combinacionales.	Habilidad para el manejo de grupos.	Actitud de servicio
En áreas de la industria y servicios afines a Ingenierías en electrónica, cómputo y comunicaciones (no indispensable) de un año	Circuitos lógicos secuenciales.	Capacidad de comunicar los conocimientos.	Tolerancia
En proyectos de investigación (no indispensable) de un año	Lenguaje de descripción de hardware.	Didáctica centrada en el aprendizaje.	Compromiso social e Institucional
	Máquinas de Estado.	Manejo de metodologías.	Ético
	Del Modelo Educativo Institucional (MEI).		Responsable

**ELABORÓ**

**REVISÓ**

**AUTORIZÓ**

M en C. Fernando Aguilar Sánchez  
**Profesor Coordinador**

M en C. Juan Carlos Morales Cruz  
**Profesor Colaborador**

Lic. Andrés Ortigoza Campos  
**Director ESCOM**

Dr. Gelacio Castillo Cabrera  
**Profesor Colaborador**

M. en C. Iván Giovanni Mosso  
García  
**Subdirección Académica**

Ing. Carlos Alberto Paredes Treviño  
**Director UPIIC**